

TRATADO  
DE NAVEGACION

THEORICA, Y PRACTICA  
segun el orden, y Methodo, con  
que se enseña en el Real Colegio  
Seminario de Sr. S. Telmo, extra  
muros de la Ciudad de Sevilla.

DEDICADO  
AL EXC.<sup>mo</sup> SEÑOR MARQUES  
de la Ensenada, Caballero del Real  
Orden del Toison de Oro, y de  
S. Genaro, del Consejo de Estado  
de S. Mag. y Superintendente  
General de Hacienda, &c.

POR MANO  
DE LOS CABALLEROS  
Mayordomo, y Diputados de dicho  
Real Colegio Seminario, los Capita-  
nes D. Faustino Clemente Raquejo,  
D. Diego de la Fuerte Ponze de Leon,  
y D. Geronymo Joseph Gaytan.

ESCRITO  
POR DON JUAN SANCHEZ RECIENTE,  
*Presbytero, Cathedratico de Mathe-  
maticas de dicho Real Colegio.*

Con licencia en Sevilla en la Imprenta Castellana  
con inteligencia Latina de Francisco Sanchez Re-  
ciente, Impressor de la Regia Medica Sociedad.



*AL EX.<sup>mo</sup> Sr. DON ZENON  
de Somodervilla, Marqués de  
la Ensenada, Caballero de el  
Real Orden del Toison de Oro,  
y de S. Genaro, Comendador de  
Piedra Buena en el de Calatra-  
va, del Consejo de Estado de su  
Mag. y su Secretario, del Des-  
pacho de las Negociaciones de  
Guerra, Marina, Indias, y Ha-  
cienda: Y Superintendente Ge-  
neral del Cobro, y Distribucion  
de ella, &c.*



A LAS DEDICATORIAS,  
EXC.<sup>mo</sup> SEÑOR,  
no lo son; son si Panegyricos del

Mecenas, à cuyo Patrocinio se expone la Oferta. Unos le exageran: Otros le engañan: y todos le adulan. Yo, creame V. Exc. ni le exagero, ni le engaño, ni menos le adulo; pero hago, lo que todos. Como esto? De esta fuerte. De un solo principio nace el estar manchada la candidez de las Dedicatorias con aquellos feísimos borrones. Este es, que la sustancia del elogio siempre es una; los Elogiados diversísimos. Unos, que pocos! de meritos tan sublimes, que aun no los alcanzan los encomios mas excelsos. Otros de meritos, nada mas que regulares. Otros, son los mas, que no tienen mas merito, que ser Protectores de la Obra. Por este solo son Sa-

bios,

bios, Doctos, Habiles, Sinceros, Generosos, &c. De modo que los Panegyristas, uno de este modo, otro del otro, todos dicen esto mismo. No hai Mecenas, que no posea en su Dedicatoria una perfecta Encyclopedia. De aqui viene, el que un mismo vestido sirve al Gigante, que al Pigmeo. Afsi solos aquellos pocos ( aquellos rarissimos ) que dedican sus Tarças à un Heroe de Agigantada Estatura, no chocan infelizmente en el escollo de la adulacion. Quien pues dudará, que soi yo uno de aquellos pocos, que logran tan grande dicha? Nadie. Todos saben los excelentes meritos de V. Exc. De todos es conocido esse admirable complexo de Piedad, y Justicia: ef-

se Espiritu Heroico: esse Animo constante: esse Corazon benigno. No digo nada de la Vasta comprehension de V. Exc. en la Ethica, y Politica: Assumpto, en que la pluma mas Aguila desfalleceria.

De ningun modo se conoce mejor la actividad de una causa, que por los valientes efectos, que produce. Ahora bien. Què efectos mas nobles, mas sublimes, mas excelsos, que los que han producido los elevados meritos de V. Exc.? Por ellos se halla dignamente colocado en tantos, y tan honorificos Empleos. Por ellos merece muchos mas. Si el exacto cumplimiento de qualquiera de los altos Cargos de  
V. Exc.

V. Exc. es suficiente, para constituir un perfecto Heroe, que harán tantos, cumplidos con la mayor exactitud?

He hecho, lo que todos en sus Dedicatorias: pues el elogio en la sustancia es uno; aunque el modo sea distinto. No he adulado: porque à este fin elegí à V. Exc. por Mecenas. Y siendo uno de aquellos Proceres, que dixe, de superior Estatura; aunque el Elogio fuera mas largo, aun le viniera muy corto. Antes confieso, que huyendo de la adulacion, di en el extremo opuesto; se quedaron los Elogios en el valle, y el Elogiado en la Cumbre. Pero aun me lisongèo, de que solo, con haver puesto en el Fron-

tispicio de mi Dedicatoria el  
Magnifico Nombre de V. Exc.  
cantè el mayor Panegyrico: de-  
clarandole por mi Protector, lo  
dixe de una vez todo. (Plinio)  
*Omnia dixi, cum Virum dixi.*  
Nro. Sr. guarde â V. Exc. por  
muy felices años,

EXC.<sup>MO</sup> S.<sup>R</sup>

B. L. M. de V. Exc.

su mas rendido servidor,  
y Capellan,

*D. Juan Sanchez Reciente.*

APRO-



*APROBACION DEL M. R. P.*

*Fr. Lucas Ramirez, Doctor en Sagrada Theologia, Calificador de la Suprema, y General Inquisicion de España, Examinador Synodal de su Arzobispado, y Lector de Sagrada Theologia en el Convento de Sr. S. Antonio de Padua de dicha Ciudad.*

**D**E orden, y comission del Sr. Doctor D. Pedro Manuel de Cespedes, Dignidad Thesorero, Canonigo de la Santa Metropolitana, y Patriarchal Iglesia de Sevilla, Provisor, y Vicario General en ella, y su Arzobispado, &c. He visto, y leído el Libro: *Tratado de Navegacion Theorica, y Practica*, compuesto por D. Juan Sanchez Reciente, Presbytero, Maestro de Mathematicas en el Real Colegio Seminario de Señor San Telmo extra muros de dicha Ciudad. Leíle con atencion, y no dudo dár mi dictamen, para que se imprima; porque no contiene cosa alguna contraria à la fè, y buenas costumbres; antes bien aquel candor, y

Chris-

Christiana modestia, que todos experimentan en el trato del Author, se halla estampado al vivo en esta, como en las demás Obras, que ha dado al público. Este es mi parecer, salvo meliori. En este Convento de Señor San Antonio à 12. de Noviembre de 1749. años.

*Fr. Lucas Ramirez.*

LICENCIA DEL Sr. PROVVISOR.

**E**L Dr. D. Pedro Manuel de Cespedes, Dignidad Theforero, y Canonigo de la Sta. Iglesia Patriarchal desta Ciudad de Sevilla, Provvisor, y Vicario General en ella, y su Arzobispado, & c.

Por la presente doy Licencia, para que se pueda imprimir este Libro intitulado: *Tratado de Navegacion Theorica, y Practica*, elcripto por D. Juan Sanchez Reciente, Presbytero desta Ciudad, para que ha dado su Censura el M. R. P. M. Fr. Lucas Ramirez, del Orden del Seraphico Padre S. Francisco en su Convento de San Antonio, Examinador Synodal deste Arzobispado: Atento à no contener cosa alguna contra nuestra Sta. Fè Catholica, y buenas costumbres, y con tal, que al principio de cada impressiõ se ponga esta mi Licencia, y Censura. Dada en Sevilla à diez y ocho de Noviembre de mil setecientos quarenta y nueve años.

*Dr. D. Pedro Manuel  
de Cespedes.*

Por mandado del Sr. Provvisor.

*Francisco Ramos.*

APRO-

*APROBACION DEL M. R. P. Fr.  
Joseph Franco, del Orden de Predica-  
dores, Cathedratico de Astronomia en  
la Universidad de Sevilla.*

**D**E orden, y comission del Sr. Lic. D.  
Joseph Manuel Maeda del Hoyo,  
Colegial en el Mayor del Arzo-  
bispo, y Cathedratico de la Universidad  
de Salamanca, del Consejo de S. M. su In-  
quisidor Apostolico mas antiguo, y Juez  
de Bienes del Real Fisco de la Inquisicion  
de Sevilla, Superintendente de las Impren-  
tas, y Librerias de ella, y su Reynado, he  
visto, y leído el Libro: *Tratado de Nave-  
gacion Theorica, y Practica*, compuesto  
por D. Juan Sanchez Reciente, Presbyte-  
ro, Maestro de Mathematicas en el Real  
Colegio Seminario de Sr. S. Telmo extra-  
muros de dicha Ciudad. Y en atencion à  
su breve titulo, haviendo pasado à leer su  
doctrina, me encuentro con un thesoro de  
Ciencia: Trata de la Navegacion con el  
Magisterio, y claridad, que acostumbra, y  
es notorio en otros libros, que ha dado al  
pùblico: De la Geographia, y Cosmogra-  
phia,

phia, con brevedad, y excelencia: De la Esphera Celeste explica sus circulos, y movimientos de tal modo, que impone al Docto en otras Facultades en los principios fundamentales de la Astronomia. Y aun à mas se extiende su materia: imponiendo al Vulgo en el Computo Ecclesiastico, para la celebridad de las Pasquas, y Fiestas movibles, segun la perfecta, y perpetua Correccion Gregoriana: Y finalmente pone con primor un Kalendario, para que no ignore el Christiano los dias festivos, Temporas, Vigilias, &c. del año. Todo esto trata este Libro; su titulo no lo ofrece: Quando todos los Autores se desvelan, en que el titulo diga, y comprehenda la materia toda de sus Escriptos; y à veces se halla menos, de lo que promete; y en este se halla mucho mas, de lo que anuncia: Pues, dandole un titulo breve, y humilde, se halla en èl muchas materias varias, apreciables, con claridad, y brevedad tratadas: En donde se manifiesta, no tan solamente la bondad del Author; sino tambien lo cientifico en las Mathematicas. Y aunque es cosa mas dificil, y molesta,

entre dos amigos, que entre dos enemigos, el juzgar, como dice Seneca: *Molestius est inter duos amicos, quàm inter duos inimicos judicare.* (Senec. in Pro.) Por la misma causa de la amistad cordial, que professo al Author, debo ser Censor rigoroso, aconsejandolo assi Plinio: *Amo quidem fusè; judico tamen, & quidem tantò acrius, quantò magis amo.* (Plin. in Paneg.) Porque la verdadera amistad ama la verdad, y segun ella juzga: que dixo el Ven. Beda: *Verus amor veritatem amat, in veritate judicat.* (super Lucam.) Y en la verdadera amistad no tiene cabida la adulacion, y lisonja: *Non est vera amicitia, ubi est fallax adulatio.* (D. Ambr. de Offic. lib. 3.) Ni comprehende esta Censura, el que no se ha de creer la alabanza del Amigo, como previno N. P. S. Augustin: *Amico laudanti credendum non est.* (lib. 6. de Civ. Dei.) Porque el mismo Libro està pidiendo de justicia toda lòa: *Ipsè ergo per se loquatur Liber* (D. Ambr. Ep. 43. ad Sabin.) Siendo obra de Author, cuyos escriptos son mas para admirar, que para examinarlos: *Tanti quippe Viri non*

*examinanda; sed admiranda sententia est.*  
(Casiod. lib. 4. Ep. 9.) Y porque además  
de enriquecer la Republica literaria, obse-  
quiendo à Doctos, y Curiosos, redundà en  
obsequio, y servicio de nuestro Monarcha  
(que Dios guarde) y en lustre, y credito  
de dicho Real Seminario, produciendo Pi-  
lotos con tal Maestro, para que las Arma-  
das Navales, librandose de escollos, y otros  
peligros del Mar, con cientificos rumbos,  
lleguen à los Puertos de su destino: en lo  
que S. M. y su Monarchia logran sus ma-  
yores intereses, y aumentos. Por lo qual, y  
porque no contiene cosa alguna contra  
Nra. Sta. Fè, y buenas costumbres, ni Reales  
Pragmaticas: por tantos titulos se escusa  
de la Censura, y se constituye muy digno  
de la Aprobacion: *Frustrà ad Censuram  
proponitur, qui tantis titulis approbatus  
videtur:* (idem lib. 7. Ep. 19.) para que  
salga al público en beneficio comun. Así  
lo siento, salvo meliori, &c. En este Real  
Convento de San Pablo, Orden de Predi-  
cadores de Sevilla, en 16. de Noviembre  
de 1749. años.

*Fr. Joseph Franco.*

LICENCIA DEL Sr. JUEZ.

**E**L Lic. D. Joseph Manuel Maeda del Hoyo, del Consejo de S.M. su Inquisidor Apostolico mas antiguo en el Tribunal del Sto. Oficio en la Inquisicion de esta Ciudad de Sevilla, &c. Superintendente de las Imprentas, y Librerias de ella, y su Reynado.

Doy Licencia, para que por una vez se pueda imprimir, è imprima un Libro, cuyo titulo es: *Tratado de Navegacion Theorica, y Practica*, dispuesto por Don Juan Sanchez Reciente, Presbytero: atento, à no contener cosa alguna contra nuestra Sta. Fè, y buenas costumbres, sobre que ha dado su Censura el M. R. P. Fr. Joseph Franco, del Orden de Predicadores en el Real Convento de San Pablo de esta Ciudad; con tal que al principio de cada uno, que se imprima, se ponga dicha Censura, y esta Licencia. Dada en el Real Castillo de la Inquisicion de Triana à 18. de Noviébre de 1749. años.

*Lic. D. Joseph Manuel*

*Maeda y del Hoyo.*

Por mandado de su Señoria.

*Mathias Tortolero.*



*DEZIMAS ACROSTICAS*  
*al Author, por un Discipulo suyo,*  
*en alabanza de su Nautica.*

DExe Neptuno el Tridente,  
JUzgando inutil el uso,  
Viendo el Merhodo, que puso  
A. Mar el Docto RECIENTE:  
NAutico el mas eminente  
SUrca el Golfo chrystalino:  
AMirase diamantino,  
NOMbrandose por los Mares  
CON excessos singulares  
CHEsped no; si peregrino.  
N el Nautico arrogante  
Ozobrar era frecuente:  
REpara el daño RECIENTE  
REN la Luz de su Quadrante:  
OEsse el Cerúleo exundante,  
IMPidiendo su furor:  
IENTe Smaltese con fulgor,  
NOTando en toda su Estancia,  
Rransformarse su inconstancia  
EN la constancia mayor.



# PROLOGO

## AL LECTOR.

**E**STA Obra, Amigo Lector, dispuesta, y ordenada en el orden, que veràs, si con atencion la registras, sale â la pública censura, para que sea corregida de los defectos, que tuviere, que no dudo seràn muchos: pues està hecha, por el que apenas ha visto el Mar, ni las maravillas, que en tan grande Pielago suceden, como dice el Espiritu Santo. Pero no obstante debes advertir, que si los ay, no seràn de malicia, sino de pura ignorancia; aunque de mi parte he procurado, que saliera este, tal qual, trabajo tan lucido, y limpio de todo error, que no tuviera, que notar en èl, ni la vista  
mas

mas lince, ni la emulacion mas criminosa: y por tanto parece debes estar obligado â advertirme los errores, que en su leccion hallâres, usando de Caridad en enseñar, al que vâ apartado del camino, la verdadera senda, ô el Rumbo de su destino: y como el que Yo sigo en esta derrota es el aprovechamiento de la numerosa Juventud, que en este Real Seminario se cria, para servir â la Catholica Magestad [que Dios guarde] en las Reales Armadas, segun su aplicacion, y adelantamiento, debes advertirme, lo que no fuere bien dirigido â este fin: pues tambien redundará en bien público: por lo que te estaré muy agradecido â las advertencias, que me hicieres, que tambien redundará en mi propia enseñanza. Tambien deseâra imprimir este Tratado

con

con todas las circunstancias necesarias, y conducentes, á hacer un Piloto Theorico, y Practico; pero, por no faltar al orden establecido en este Real Seminario, solamente pondré lo muy preciso, para conseguir dicho fin, no dexando de adelantar alguna cosa: y si en él hallàres algo bueno, debes atribuirlo á Dios, Fuente de todo bien; que tan abundantemente se nos comunica; pero, lo que no fuere de este modo, puedes atribuirlo á mi ignorancia. Vale.

# INDICE DE LOS CAPITULOS.

<b>C</b> APITULO I. De las definiciones fundamentales de la Navegacion.	Pagina 17
Cap. II. De la Esphera Celeste, y de sus principales circulos.	Pag. 2.
Cap. III. De otros circulos de la Esphera Celeste.	Pag. 14.
Cap. IV. Del Globo Terraqueo, y sus partes.	Pag. 33.
Cap. V. De los circulos de la Esphera Terraquea.	Pag. 48.
Cap. VI. De las Zonas, Climas, y Habitadores de la Tierra.	Pag. 50.
Cap. VII. Del numero, y nombres de los Vientos, y Rumbos.	Pag. 61.
Cap. VIII. De los terminos de la Navegacion.	Pag. 66.
Cap. IX. De la diferencia de lo plano, à lo espherico.	Pag. 73.
Cap. X. De la Aguja de Marear.	Pag. 75.
Cap. XI. Del Astrolabio.	Pag. 79.
Cap. XII. De la Ballestilla.	Pag. 86.
Cap. XIII. De los Quadrantes, para observar el Sol.	Pag. 94.
Cap. XIV. Del Quadrante de	

<i>Reduccion.</i>	Pag. 101.
Cap. XV. <i>De las Cartas de Marear.</i>	Pag. 107.
Cap. XVI. <i>De la Corredera.</i>	Pag. 114.
Cap. XVII. <i>Del uso de los Quadrantes de la Rosa de Marear.</i>	Pag. 122.
Cap. XVIII. y 1. <i>De los usos de la Aguja de Marear.</i>	Pag. 126.
Cap. XVIII. y 2. <i>De las Corrientes, y Abatimientos.</i>	Pag. 149.
Cap. XIX. <i>De los usos del Astrolabio.</i>	Pag. 156.
Cap. XX. <i>De los usos de la Ballestilla.</i>	Pag. 178.
Cap. XXI. <i>De los usos de los Quadrantes de observar.</i>	Pag. 183.
Cap. XXII. <i>De los usos del Quadrante de Reduccion.</i>	Pag. 187.
Cap. XXIII. <i>De los usos de las Cartas de Marear.</i>	Pag. 215.
Cap. XXIV. <i>De la practica de la Corredera.</i>	Pag. 245.
Cap. XXV. <i>De la formacion del Diario Nautico.</i>	Pag. 254.
Cap. XXVI. <i>De la formacion del Calendario.</i>	Pag. 257.

# INTRODUCCION.

**E**S la Arte de la Navegacion en los tiempos presentes tan necesaria, principalmente â este nuestro Reyno de España, que sin ella no se pudiera comunicar con el Nuevo Mundo de las Indias, llamado America, descubierto, y unido â nuestra España por el valeroso, y afortunado Christoval Colon, quien mereció abrir el camino â la luz de la Fee, y verdad Evângelica en tan remotas Regiones. Y afsi â su imitacion emprendemos dar reglas â los principiantes, para que se enseñen â gobernar las Embarcaciones; para proseguir tan grande empresa, siendo ayudados de la Divina Gracia.

TRA





# TRATADO DE NAVEGACION

THEORICA, Y PRACTICA.

## CAPÍTULO I.

DE LAS DEFINICIONES FUNDAMENTALES  
*de la Navegacion.*

1. **N**AVEGACION ES UNA

Arte, que enseña à dirigir, y llevar ordenadamente las Naves de unos Puertos à otros por la superficie del agua. Y es en dos maneras, que son: Theorica, y Practica.

2. Navegacion Theorica es, la que enseña preceptos Astronomicos, è hydrograficos, y las demonstraciones, para construir los instrumentos Nauticos.

3. Navegacion Practica es, la que enseña el uso de los tales instrumentos, y la aplicacion de dichos preceptos à la acertada consecucion de los viages.

4. Universo, ò Mundo es toda esta gran machina, en que habitamos, juntamente con los Cielos. Y es en dos maneras: Elementar, y Celeste.

2. *Tratado de Navegacion*

3. La parte Elementar se cõpone de los quatro Elementos: Tierra, Agua, Ayre, y Fuego.

6. La parte Celeste se compone de los Cielos, Estrellas, y Planetas.

7. La Tierra es la inferior de los Elementos, porque tiene mayor gravedad.

8. El Agua es, la que con la Tierra forma un Globo Terraqueo, y es mas grave q̃ el Ayre.

9. El Ayre, por ser mas leve que la Tierra, y Agua, està sobre ellos, y tambien es mas grave que el Fuego.

10. El Fuego es el mas leve de todos los Elementos: y así los circunda á todos, segun la opinion mas recebida.

11. La parte Celeste se puede considerar segun los Autores antiguos, ò los modernos. Segun el parecer de los Antiguos, aunque varia mucho; pero en lo que mas convienen es, en dividirla en once Cielos, que son el 1. de la Luna, el 2. de Mercurio, el 3. de Venus, el 4. del Sol, el 5. de Marte, el 6. de Jupiter, el 7. de Saturno, el 8. el Firmamento, el 9. el Chrystallino, el 10. el primer Movil, y el 11. para fundamento del movimiento de Trepidacion: y sobre todos el Cielo Impyreico. Pero los Modernos dividen la parte Celeste en tres Cielos, que son: el 1. el Planetario, así llamado; por que en el se mueven los Planetas: el 2. el Sydereico, así llamado, porq̃ contiene las Estrellas fixas; y el 3. el Chrystallino, ò de las aguas. Y sobre todos el Impyreico.

12. El Mundo es, el que consideramos compuesto de Tierra, y Agua, por lo que se llama Terraqueo; y por ser de figura esphérica, se llama Globo: y porque la figura esphérica es la mas perfecta, y capaz de todas las figuras, es el Mundo perfectísimo, y capacísimo, el qual tiene en medio un punto, llamado centro, que es el mas baxo de todo el Mundo.

13. Eje del Mundo es el diametro immobile NM. (fig. 1.) sobre quien se considera el movimiento de los Cielos, y sus extremos se llaman polos del Mundo.

14. El polo, que está de la parte del Norte, como N. se llama Septentrional, Boreal, Arctico, y del Norte. Llamase Septentrional, por que está junto á una constelacion de siete Estrellas. Boreal, porque está á la parte del viento Boreas. Arctico, porque dicha constelacion se llama *Arctos* en Griego, que corresponde al nombre Latino *Ursa*, y al Castellano *Ossa*. Y Norte, porque está ázia aquella parte.

15. El polo opuesto M. se llama Meridional, Austral, Antártico, y del Sur. Llamase Meridional, porque para nosotros cae á la parte del medio dia. Austral, porque está á la parte del viento Austro. Antártico, por ser opuesto al polo Arctico: y del Sur, porque está ázia aquella parte.

16. Movimiento es la mutación, que hace un Planeta, ó Astro de un lugar á otro. Y es en

tres maneras, que son: Comun, Proprio, y de Trepidacion.

17. Movimiento Comun es, el que qualquiera Planeta, ó Astro hace sobre los polos del Mundo desde Oriente àzia Poniente. Este movimiento se llama tambien primero, y violento. Primero, porque es, el que primero se considera. Y violento, porque es contra la naturaleza de los Astros.

18. Movimiento Proprio, natural, y segundo, es, el que cada Planeta, ó Astro hace desde Poniente àzia Oriente sobre los polos de la Ecliptica. Llamase proprio, y natural, porque es segun la naturaleza de los Astros, y el orden de los Signos. Y segundo, porque se considera despues del primero.

19. Movimiento de Trepidacion es aquel, conque qualquier Planeta, ó Astro se inclina àzia alguno de los polos. Llamase de Trepidacion, porque no es movimiento recto.

20. Las Estrellas se consideran en dos maneras, que son: fixas, y erraticas. Las fixas son las colocadas en el Firmamento, llamanse assi, no porque no se mueven; sino porque siempre guardan entre si una misma distancia. Estas se dividen en siete Clases, que son: de primera magnitud, de 2. de 3. de 4. de 5. de 6. magnitud, y nebulosas. Estas ultimas se llaman assi, porque se nos representan à modo de una nuecilla blanca, como las que componen

nen la *Via Láctea*, llamada vulgarmente camino de Sant-Iago,

21. Las Erráticas son, las que no guardan entre sí una misma distancia, y se dividen en grandes, y pequeñas.

22. Las grandes son, á quienes llamamos Planetas, y son 7. que son: Luna, Mercurio, Venus, Sol, Marte, Jupiter, y Saturno: cuyos caracterès son los de la *Lamina primera*.

23. Las Erráticas menores son nueve, y á estas se le dà el nombre de *Satèlites*, ó guardas; las 4. de ellas son de Jupiter, y las 5. de Saturno: porque andan con dichos Planetas, y no se descubren con la simple vista; pero si ayudada de los *Telescopios*.

24. La Luna se mueve con su movimiento propio, dando una vuelta al Cielo en 27. dias, y quasi 8. horas, y con el violento en 24. horas. Mercurio, Venus, y el Sol, cumplen su Circulo con su movimiento propio en un año, y con el violento en 24. horas. Marte se mueve con su movimiento propio en quasi dos años, y con el violento en 24. horas. Jupiter con su movimiento propio en quasi 12. años, y con el violento en 24. horas. Saturno con su movimiento propio en 29. años, y medio, y con el violento en 24. horas. Las Estrellas fixas cumplen su vuelta con su movimiento propio en 25920. años, y en el violento en 24. horas.

## CAPITULO II.

DE LA ESFERA CELESTE, Y DE SUS  
principales Circulos.

**E** Sphera es un Cuerpo redondo, y solido, cōtenido de una sola superficie, y tiene en medio un punto, desde el qual todas las rectas, tiradas hasta la superficie, son iguales entre si. Este punto se llama centro de la Esphera, y las rectas tiradas desde el centro à la superficie se llaman radios, ò semidiametros.

Diametro de la Esphera es la recta tirada por el centro, y terminada de una, y otra parte en la superficie: como PY. imaginandola atravesar la Esphera.

Exe de la Esphera es el diametro inmoble, sobre quien se imagina mover la Esphera, y sus extremos se llaman Polos de la Esphera: como NM. imaginandola atravesar la Esphera. En la Esphera ay que considerar tres cosas, que son: Circulos, Lineas, y Polos.

Circulo es una figura plana, contenida de una sola linea, llamada circunferencia, hasta la qual todas las rectas, tiradas desde su centro, son iguales entre si.

Linea es una Longitud sin latitud.

Polos de la Esphera, ò del Circulo son los extremos de los exes.

Los Circulos en la Esphera se pueden considerar como principales, y no principales. Los principales son aquellos, de quien se ha-  
ce

ce principal consideracion en la Esphera. Y los no principales son aquellos, de quien no se hace tan principal consideracion.

Los Circulos principales son en dos maneras, que son: respectivos, y absolutos.

Circulos respectivos son, los que tienen respecto, ó relacion á otros, y no se pueden conocer bien sin el conocimiento de los otros, á quienes tienen relacion.

Circulos absolutos son, los que se pueden considerar por sí solos.

Los Circulos principales son diez, q̄ son: Horizonte, Meridiano, Equinocial, Eclýptica, Coluro de los Equinocios, Coluro de los Solsticios, Tropico de Cancer, Tropico de Capricornio, Circulo polar ártico, y Circulo polar antártico. Y los no principales son quasi infinitos: por q̄ por cada grado, cada minuto, cada segundo, &c. se puede imaginar un Circulo.

Los Circulos respectivos son en tres maneras, que son: rectos, inclinados, y paralelos.

Circulos rectos son, cuyos planos son rectos, ó se cortan en angulos rectos: como el Horizonte OBR. y el Meridiano NZM.

Circulos inclinados son, cuyos planos son inclinados, ó se cortan en angulos obliquos: como la Equinocial EBQ. y la Eclýptica CBL.

Circulos paralelos son, cuyos planos son paralelos, y nunca pueden concurrir: por que dista uno de otro igualmente por todas partes:

8. *Tratado de Navegacion*

como la Equinocial EBQ. y el Tropico HL.

Los Circulos absolutos son en dos maneras: Maximos, y menores, ô no maximos.

Circulos maximos son, los que dividen la Esphera en dos Hemispherios, ô medias Espheras, y tienen comun centro con la Esphera. Y estos son seis: Horizonte OBR. Meridiano NZM. Equinocial EBQ. Ecliptica CBL. Coluro de los Equinocios NBM. y Coluro de los Solsticios EDQF.

Circulos menores son, los que dividen la Esphera en dos partes desiguales, y no tienen comun centro con la Esphera. La parte mayor se llama porcion mayor: porque contiene al centro de la Esphera; y la menor se llama porcion menor, porque no lo contiene. Estos Circulos menores son 4. Tropico de Cancer HL. Tropico de Capricornio CA. Circulo polar arctico PD. y Circulo polar antarctico FY.

Las lineas, que se consideran en la Esphera, son los exes de los circulos, y principalmente el de la Equinocial NM. y el de la Ecliptica PY. imaginados passar por el centro.

Exe del circulo es la recta, que passa por su centro, y es perpendicular â su plano, y sus extremos se dicen polos del circulo: como RS. que passa por el centro T. del circulo XV. y es perpendicular al plano de dicho circulo.

Los polos son principalmente ocho, que son dos polos del Mundo, ô de la Equinocial,



y son N. y M. dos polos de la Eclýptica, que son Y. y P. dos del Horizonte, que son Z. y X. dos del Meridiano, que son B. y el opuesto á este diametralmente. A los quales se pueden agregar dos polos del Coluro de los Equinocios, que son E. y Q. y otros dos del Coluro de los Solsticios, que son B. y su opuesto, que todos juntos hacen doce polos en la Esphera.

Horizonte es un círculo, que distingue la parte superior Celeste, y visible de la inferior no visible, respecto de algun lugar. Llamase Horizonte, que es lo mismo que terminador de la vista, y es en dos maneras, que son: Racional, y Sensible.

Horizonte racional, natural, ó astronomico es un círculo maximo, que divide la Esphera de dos Hemisphérios, uno superior, y otro inferior como OBR. Llamase racional, porque solo la razon lo conoce: natural, porque naturalmente se considera: y astronomico, porque sirve para la cuenta de los Astros.

Los polos del Horizonte son Zenith, y Nadir, Zenith, que es lo mismo que punto vertical, es el punto superior del Horizonte, que corresponde en el Cielo á nuestra cabeça: como Z. Nadir es el polo inferior del Horizonte correspondiente en la otra parte del Cielo á nuestros pies: como X.

El Horizonte racional puede ser recto, obliquo, y coincidente con la Equinoctial: de don-

de nacen tres oposiciones de la Esphera, que son: Recta, Obliqua, y Paralela.

Horizonte recto, ô Esphera recta es, quando el Horizonte corta â la Equinocial en angulos rectos. En esta posicion de Esphera los polos del Mundo estàn en el Horizonte, y el Zenith, y Nadir en la Equinocial, como tambien el habitador: por que este siempre se considera debaxo del Zenith, y el Zenith està en la Equinocial: luego el habitador està debaxo de la Equinocial: como en la figura señalada con 2. Los polos de la Equinocial, que son O. y P. estan en el Horizonte OP. y los polos del Horizonte, que son F. Zenith, y el Nadir G. estàn en la Equinocial FG. y el habitador en F.

Horizonte Obliquo, ô Esphera obliqua es, quando el Horizonte corta â la Equinocial en angulos obliquos: como el Horizonte OBR. (fig. 1.) corta â la Equinocial EBQ. en angulos desiguales, que son: EBR. mayor que 90. grados, y EBO. menor de 90. grados, porque en esta posicion de Esphera el polo del Norte N. està sobre el Horizonte OBR. y el polo del Sur M. està debaxo, y el Zenith Z. y el Nadir X. fuera de la Equinocial EBQ. Y el habitador tambien fuera de la Equinocial, por la razon dicha en la Esphera recta. Y respecto que el polo del Norte N. està sobre el Horizonte, està tambien el habitador en el Hemispherio Septentrional.

Horizonte coincidente con la Equinocial, ó Esphera Paralela es, quando el Horizonte es paralelo á los Tropicos. En esta posicion de Esphera (fig. 3.) coincide la Equinocial con el Horizonte, representado en PO. y por esto los polos del Horizonte, y Equinocial coinciden tambien en A. y en B. y el habitador se constituye en A. por la razon antes dicha.

El Horizonte racional siempre hace angulos rectos con el Meridiano: porque los polos del uno están en el otro. De donde se sigue, que siempre que dos círculos maximos se cortan en angulos rectos, los polos del uno están en el otro; y al contrario, si los polos de un círculo se hallan en otro círculo, se cortarán en angulos rectos. El Horizonte racional divide propriamente la Esphera en dos Hemispheros: porque, aunque todo círculo maximo hace lo mismo, este tiene mayor propiedad: pues al Hemispherio, en que habitamos, llamamos propriamente Hemispherio superior, y á la otra parte opuesta Hemispherio inferior.

El Horizonte racional es principio de la altura de polo, y de las Estrellas: determina el verdadero nacimiento, y ocaso de los Astros, las ascensiones, y descensiones rectas, y obliquas de las Estrellas, mide las Amplitudes Ortivas, y Occiduas de los Astros, y del Sol, mediante la qual se conoce la variacion de la Aguja.

Horizonte sensible, que tambien se llama aparente, preceptible, Phsyco, y Artificial, es un circulo menor paralelo al Horizonte racional, que distingue la parte superior aparente del Cielo de la inferior no aparente del mismo Cielo: y es aquel circulo, que se vè en el Mar, ô campo descubierto, donde parece, que se junta, y toca el Cielo con la Tierra, ô Mar. (fig. 4.) como OR. representa el Horizonte racional, que passa por el centro del Mundo, representado en el Hemispherio H. y el Horizonte sensible es MN. que toca à la superficie del dicho Hemisphetio H. Llamase sensible, aparente, perceptible, y Phsyco: porque lo perciben los sentidos. Y artificial: porque, mientras el Sol està sobre este Horizonte, trabajan los Artifices en su exercicio.

El Horizonte sensible es termino de los paralaxes, y refracciones de los Planetas, distingue el dia artificial de la noche, y determina el nacimiento, y ocafo aparente de los Astros. El Horizonte se muda siempre, que se mudare de sitio, ô lugar en la Tierra, ô en el Mar, como consta de las posiciones de la Esphera.

Meridiano es un circulo maximo, que passa por los polos del Mundo N. y M. y del Horizonte Z. y X. y es perpendicular al Horizonte OBR. y à la Equinocial EBQ. y es ZMR. el qual divide la Esphera en dos medias Espheras: una Oriental, àzia la parte del Levante, y otra

otra Occidental, àzia la parte del Poniente. Llamase Meridiano, de la diction latina *Meridies*, que quiere decir: medio dia. Porque parte el dia natural en dos partes iguales, y hallandose el Sol sobre el Horizonte en este circulo, es el medio dia; y estando debaxo del Horizonte en dicho circulo, será la media noche.

Los polos del Meridiano són los puntos del verdadero Levante, y Poniente. El punto del verdadero Levante es B. donde se corta el Horizonte OBR. y Equinocial EBQ. en la parte Oriental. El punto del verdadero Poniente es, donde se cortan dichos circulos en la parte Occidental, que es el punto opuesto diametralmente à B. El Meridiano siempre corta en angulos rectos al Horizonte, y Equinocial: porque los polos del Meridiano se hallan en dichos circulos, y al contrario. El Meridiano se muda siempre, que se mudare de sitio àzia Levante, ó Poniente; pero si es àzia Norte, ó Sur, figuiendo el mismo Meridiano, se mudará de altura de polo.

En el Meridiano se mide la maxima altura de las Estrellas sobre el Horizonte: la altura de Polo en la Esphera Obliqua, y Paralela: la que es igual à la Latitud del Lugar: porque desde el Horizonte OBR. al Zenith Z. ay 90. grs. desde la Equinocial EBQ. à su polo N. ay otros 90. luego estos arcos son iguales: quite se el arco comun desde el Zenith Z. al polo N.

y quedaràn iguales los arcos RN. y EZ. Pero el arco RN. representa la altura de Polo, y el arco EZ. la Latitud del Lugar: luego la altura de Polo es igual à la Latitud del Lugar, y no es una misma: porque son distintos arcos del Meridiano. Mide también el Meridiano la declinacion de los Astros; puede ser termino de las ascensiones, y descensiones rectas de los Astros: y finalmente es termino de la Longitud de los Lugares, que comienza à contarle desde el primer Meridiano àzia Levante.

Este primer Meridiano no ha tenido punto fixo: porque cada Author lo coloca, donde le parece. Y así Ptholomeo lo puso en la Isla del Fierro, que es la mas Occidental de las Canarias; donde tambien lo han colocado los Franceses por orden de su Rey desde el año de 1634. Los Olandeses lo constituyeron en la Isla de Tenerife, que es otra de las Canarias: y à este se llama, en la Carta Sevillana, Meridiano de la Antigüedad. Pero nosotros, siguiendo el uso de dicha Carta, lo colocamos junto à las Islas Azores, un grado mas al Oeste de las Islas de Cuervo, y Flores: y à este llamamos Meridiano de los Modernos.

La Equinocial es un circulo maximo EBQ: que dista igualmente de los polos del Mundo N. y M. que tambien son sus polos, y divide la Eîphera en dos medias Eîpheras, una Septentrional, àzia el polo del Norte N. y otra Me-

Meridional, àzia su polo meridional M. Llámase tambien Equidial, Igualador; y entre los Marineros absolutamente Linea. Dicese Equinocial: porque iguala las noches con los dias. Equidial: porque iguala los dias con las noches. Igualador: porque iguala dias, y noches. Y Linea: porque, entre los Pilotos es, la que principalmente se considera en las Cartas de Marcar, para conocer la Latitud de los Lugares. La Equinocial demás de cortar al Meridiano en angulos rectos, corta tambien à los dos Coluros en angulos rectos: y assi los polos de la Equinocial están en el Meridiano; y Coluros y los del Meridiano, y Coluros se hallan en la Equinocial.

La Equinocial es medida del movimiento primero, y diurno: mide la cantidad de los dias, y noches: las ascensiones, y descensiones rectas, y obliquas de las Estrellas: la Longitud de los Lugares, de quien es principio el primer Meridiano: divide las Declinaciones en boreales, y australes: y es principio de las declinaciones de los Astros, y de las Latitudes de los Lugares.

La Ecliptica es un círculo maximo CBL, que corta à la Equinocial EBQ, en dos partes iguales; pero en angulos obliquos: uno obtuso EBL, y otro agudo EBC, y este de 23. gra. y 30. minutos: y por esta razon sus polos, que son P. y Y. distan de los polos del Mundo N.

y M. 23. grs. y 30. minutos. Llamase Ecliptica: porque, estando la Luna en este circulo, ó poco distante, suceden los Eclipses de Sol, y Luna. Y así Ecliptica es lo mismo, que defecto, ó falta de luz.

El Eclipse de Sol se causa por interposicion de la Luna entre el Sol, y la Tierra: porque, en suposicion de tener el Sol la luz por su naturaleza, y tambien por ser la Luna, y la Tierra por su naturaleza opacas, y obscuras, quando se interpone la Luna entre el Sol, y la Tierra ( como se ve en la fig. 2. num. 1. ) quita á los habitantes de la Tierra la luz, que les embia el Sol; y á esto llamamos Eclipse de Sol; no porque al Sol le falte alguna luz; sino porque entonces no la puede comunicar á la Tierra por causa de la opacidad, y densidad de la Luna: y esto propriamente es Eclipse de Tierra.

El Eclipse de Luna se causa, quando se halla la Tierra constituida entre el Sol, y la Luna: ( fig. 2. ) porque, respecto de ser la Tierra opaca, y hallarse entre ambos lumináres, impide, que los rayos de luz, que embia el Sol, puedan ilustrar á la Luna: y así causa en ella aquella sombra, que recibe de la Tierra, y á esto decimos Eclipse de Luna, y se debe notar: que nunca puede suceder Eclipse de Sol, sino es, estando en conjuncion con la Luna, que es lo q decimos Luna nueva; y tampoco



fuçedrà Eclypse de Luna, fino es estando en oposicion con el Sol: â lo que llamamos Luna llena. Y aunq̃ en la hora, que murió Christo Sr. nuestro, se eclypsò el Sol, estando en oposicion con la Luna, no se opone, â lo que queda referido; porque aquel fuè un eclypse preternatural, y milagroso, que, haviendolo notado en Athenas San Dionysio Areopagita, estando todavia en los errores de la Idolatria, exclamò, diciendo: *O el Dios de la Naturaleza padece, ô se destruirà toda esta gran machina del Mundo.*

Llamase tambien la Ecliptica *Via Regia*, ô camino del Sol: porque siempre camina por ella el Sol, Rey de los Planetas; y porque tambien se imaginan otros dos circulos paralelos â ella, cada uno por su lado, que son los que estàn señalados con punticos (fig. 1. lam. 1.) que distan de ella cerca de 10. grs. que es la maxima Latitud de Venus, haciendo como una cinta, ô faxa, se llama este espacio, comprehendido entre dichos circulos, Zodiaco, que quiere decir circulo de vida.

El Zodiaco es una faxa, ô zona Celeste, â quien divide la Ecliptica CBL. por su Longitud en dos mitades: una âzia el polo arctico N. y otra âzia el polo antarctico M. Llamase tambien signifero, que es lo mismo, que circulo de Animales: porque en dicha zona se hallan los signos, que estàn compuestos de diferentes

Estrellas, que forman la similitud de algunos Animales.

Dividese la Eclýptica, y Zodiaco en doce partes iguales, y cada una comprehende un Signo; cada Signo 30. grs. cada grado 60. minutos, y cada minuto 60. segundos, &c.

Los Signos son 12. que son: *Aries, Tauro, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Escorpio, Sagitario, Capricornio, Aquario, y Píscis*; cuyas figuras, ó caractéres se verán en la (lam. 1.)

Los Signos tienen generalmente tres divisiones. La 1. en Septentrionales, y Meridionales. La 2. en Ascendentes, y Descendentes. La 3. en Racionales, y Sensibles.

La 1. division de los Signos en Septentrionales, y Meridionales tiene respecto á los Hemisphérios Septentrional, y Meridional. Signos Septentrionales son, los que están en el Hemisphério Septentrional, que es el espacio contenido entre la Equinocial EBQ. y el polo del Norte N. (fig. 1.) y son 6. que son: *Aries, Tauro, Gemini, Cancer, Leo, y Virgo*. Signos Meridionales son los contenidos en el Hemisphério Meridional, y es el espacio desde la Equinocial EBQ. hasta el polo del Sur M. y son: *Libra, Escorpio, Sagitario, Capricornio, Aquario, y Píscis*.

La 2. division de los Signos en Ascendentes, y Descendentes tiene respecto á los Tropicos. Signos Ascendentes son, los que segun el piden.

den de los Signos, están en este nuestro Hemispherio desde Capricornio hasta Cancer, y son 6. que son: Capricornio, Aquario, Písces, Aries, Tauro, y Gemini. Signos Descendentes són, los que, segun el orden de los Signos, están en nuestro Hemispherio desde Cancer hasta Capricornio, y son: Cancer, Leo, Virgo, Libra, Escorpio, y Sagitario. Dixe en este nuestro Hemispherio: porque en el Hemispherio opuesto se consideran al contrario: esto es, que los Signos, que en nuestro Hemispherio son Ascendentes, en el Hemispherio opuesto son Descendentes. Y los Descendentes nuestros, son Ascendentes en el Hemispherio opuesto. Llamanse Ascēdentes, porque suben de la parte del polo abatido àzia la parte del polo elevado. Y Descendentes, porque bajan de la parte del polo elevado àzia la parte del polo abatido.

La 3. division de los Signos en Racionales, y Sensibles tiene respecto à las doce partes, en que se divide el Zodiaco, y à las constelaciones, que se hallan en él. Signos Racionales son, los que considera solamente el entendimiento, y son entre si iguales, y contiene cada uno 30. grs. y comienzan à contar desde el punto de B. (fig. 1. lam. 1.) donde se cortà la Equino- cial EBQ. y la Ecliptica CBL, caminando por la misma Ecliptica àzia la parte Septentrio- nal, y Oriental, que es àzia L. y porque los

confidera folamente la razon, fe llaman Racionales. Signos Sensibles: fon las conftelaciones, que denotan los 12. Signos, y fon entre si desiguales, teniendo unos mas de 30. grs. y otros menos. Lllamanfe sensibles, porque los percibe el fentido de la vifta.

De lo dicho confta, que los Signos fe pueden confiderar en feis modos, que fon: Septentrionales, Meridionales, Ascendentes, Descendentes, Racionales, y Sensibles. Y fe debe advertir, que fiempre, que fe dixere Signo abfolutamente, fe debe entender por Signo racional, porque, para que fe entienda otro, fe debe añadir fu efpecificativo: v. g. Sensible, Septentrional, &c.

La Ecliptica es medida del movimiento natural, y fecondo de los Afros: y de la Longitud de los Afros, que comienza á contarfe desde el principio de Aries B. Es caufa de la defigualdad de los dias, y noches en la Efphera Obliqua. De la variedad en los nacimientos, y ocafós de los Planetas: de las Efaciones del año, que fon Verano, desde que el Sol entra en Aries B. (fig. 1. lam. 1.) hafta que llega á Cancer L. Eftio, desde que el Sol entra en Cancer L. hafta que llega á Libra, que es el punto diametralmente opuefto á B. Otoño, desde que el Sol entra en Libra, hafta que llega á Capricornio C. Invierno, desde que el Sol entra en Capricornio C.

C. hasta que llega â Aries B. Es tambien la Eclyptica principio de las Latitudes de los Astros, para lo qual divide la Esphera en dos medias Espheras: una Septentrional, desde la Eclyptica CBL. hasta su polo Septentrional P. y otra Meridional, desde la misma Eclyptica hasta su polo Meridional Y. El Zodiaco contiene en si los Planetas, y Signos, y es causa de las generaciones, y corrupciones de las cosas.

Los Coluros son dos circulos maximos, que se cortan en angulos rectos en los polos del Mundo N. y M. y son perpendiculares â la Equinocial. Llamanse Coluros, que es lo mismo, que imperfectos: porque no los pueden ver perfectamente todos, los que habitan fuera de la Equinocial. Uno es Coluro de los Equinocios, y otro de los Solsticios.

Coluro de los Equinocios es un circulo maximo, como NBM. (fig. 1. lam. 1.) que passa por los polos del Mundo N. y M. y corta â la Equinocial EBQ. en angulos rectos, y â la Eclyptica CBL. en angulos obliquos, y passa tambien por los puntos Equinociales de Aries B. y de Libra, que es el opuesto: por lo que se llama Coluro de los Equinocios. Los polos de este Coluro se hallan en la Equinocial EBQ. y en el Coluro de los Solsticios NHM. y en los principios de Cancer Q. y de Capricornio E.

Coluro de los Solsticios es un circulo maximo EDAF. que passa por los polos del Mun-

do N. y M. y los de la Eclýptica P. y Y. y por los principios de Cancer L. y Capricornio C. y es perpendicular à la Equinocial EBQ y à la Eclýptica CBL. Llamase de los Solsticios, porque passa por los puntos Solsticiales L. y C. que son los de Cancer, y Capricornio: y porque llegando el Sol à este Coluro suceden los Solsticios: pues Solsticio es lo mismo, que *Solis statio*. Esto es: parada del Sol en el apartamiento de la Equinocial, que es su declinacion: pues la mayor, que puede tener es, quando el Sol llega à este circulo, que es de 23. grados y 30. minutos.

Los polos del Coluro de los Solsticios se hallan en la Equinocial, en la Eclýptica, en el Coluro de los Equinocios, y en los principios de Aries B. y de Libra el punto diametralmente opuesto à este. El Coluro de los Equinocios divide los signos en Septentrionales, y Meridionales. El Coluro de los Solsticios los divide en Ascendentes, y Descendentes.

Los Tropicos son dos circulos menores paralelos à la Equinocial, que se describen con las secciones de la Eclýptica, y Coluro de los Solsticios. Y llamanse así: porque Tropico es lo mismo, que *conversion*: Pues quando llega el Sol à ellos, se convierte, y retrocede àzia la Equinocial, y son dos: el uno de Cancer, y el otro de Capricornio.

Tropico de Cancer es un circulo menor,

HL. (fig. 1. lam. 1.) paralelo à la Equinocial EBQ. y distante de ella àzia la parte Septentrional N. 23. grs. y 30. minutos, y se describe por el principio de Cancer L. de donde tomó su nombre. Llamase tambien Septentrional, y del Estio. Septentrional se llama: porque está en el Hemispherio Septentrional. Y del Estio: porque quando el Sol llega à este Tropico, comienza el Estio para los habitantes Septentrionales.

Tropico de Capricornio es un circulo menor CA. paralelo à la Equinocial EBQ. y distante de ella àzia la parte Meridional M. y se describe por el principio de Capricornio C. de donde tomó su nombre. Llamase tambien Meridional, y del Invierno: porque está à la parte del medio dia, y quando el Sol llega à el, comienza el Invierno para los habitantes Septentrionales. Pero para los habitantes de la parte Meridional el Tropico de Cancer se llamarà Tropico del Invierno, y el Tropico de Capricornio se llamarà del Estio, por la razon dada antes.

Los polos de los Tropicos son los polos del Mundo N. y M. Y son terminos del camino del Sol, y señalan el dia mayor, y menor del año: pues para los habitantes Septentrionales es el dia mayor, y noche menor, quando el Sol llega à el Tropico de Cancer L. y quando llega al Tropico de Capricornio C. hace el dia

menor, y noche mayor. Lo contrario sucede á los habitantes Meridionales: pues hace el Sol el dia mayor, y noche menor, quando llega á C. y el dia menor, y noche mayor, quando llega á L.

Los circulos polares son dos circulos menores paralelos á la Equinocial, y Tropicos, que se describen por los polos de la Ecliptica Y. y P. y distan de la Equinocial 66. grs. y 30. minutos, y de los polos del Mundo N. y M. que tambien son sus polos, 23. grs. y 30. minutos. Llamanse polares: porque estan descritos por los polos de la Ecliptica, y porque entre los circulos principales son los mas inmediatos á los polos del Mundo: uno se llama polar Arctico, y otro polar Antartico. Circulo polar Arctico es un circulo menor, que se describe por el polo de la Ecliptica P. en contorno del polo Arctico N. como DP. Circulo polar Antartico es un circulo menor, que se describe por el polo de la Ecliptica Y. en contorno del polo Meridional del Mundo M. como FY.

### CAPITULO III. DE OTROS CIRCULOS DE LA ESFERA *Celeste.*

**C**IRCULOS Azimuthales, ó Azimuthales, que nosotros llamamos verticales, son unos circulos maximos, que pasan por el Zenith Z. y Nadir N. (fig. 3.) y son per-



perpendiculares al Horizonte OBP, donde tienen sus polos, y son ZAN, ZBN, ZCN, &c. Llamanse verticales: porque señalan el vertice de qualquier Astro, como D, entre estos círculos ay uno mas principal, que es, el que se imagina pasar por los puntos del verdadero Levante; y Poniente, y este se llama vertical Primario. Azimuth de un Astro es, el vertical, que passa por el centro del tal Astro, como ZA. es Azimuth del Astro D. Angulo vertical es, el que se forma con el vertical, y Meridiano, como OZA. cuya medida es el arco del Horizonte OA, contenido entre los círculos ZO. y ZA.

Círculos Almucatharaths, que nosotros llamamos círculos de altura, son unos círculos menores paralelos al Horizonte OBP, y constituidos sobre el, cuyos polos son Zenith Z, y Nadir N, como EDF. Llamante de altura: porque determinan la altura, que tiene el Astro, como D, sobre el Horizonte OBP, cuya medida es el arco del vertical contenido entre el Horizonte, y centro del Astro: como AD. Almucantharath de un Astro es un paralelo al Horizonte, que passa por el centro del mismo Astro: como EDF.

Círculos de Depression son unos Círculos menores paralelos al Horizonte OBP, y constituidos debaxo de el, cuyos polos son Zenith Z, y Nadir N. Llamanse de Depression: porque  
de-

determinan, lo que un Astro como H. està de baxo del Horizonte: cuya medida es el arco del vertical, contenido entre el Horizonte, y centro del Astro, como AH.

Circulos de Declinacion son los maximos, que passan por los polos del Mudo N. y M. y los suyos estàn en la Equinocial EBQ. à quien cortan en angulos rectos: como NDM. y NYM. Lllamanse de Declinacion: porque en ellos se cuenta la Declinacion de los Astros, cuya medida es el arco de dichos circulos, comprehendido entre la Equinocial, y centro del Astro: como la Declinacion del Astro D. es el arco LD.

Declinacion de un Astro es, lo que se aparta de la Equinocial àzia alguno de sus polos: y es Septentrional, ò Meridional. Declinacion Septentrional es, quando el Astro D. se halla de la parte de la Equinocial EBQ. àzia el Norte N. cuyo valor es el arco LD. Declinacion Meridional es, quando el Astro Y. se halla de la parte de la Equinocial EBQ. àzia el Sur M. cuyo valor es el arco HY.

Circulos de Latitud son los maximos, que passan por los polos de la Ecliptica T. y V. siendo la Ecliptica RBS. en la qual tienen sus polos, y la cortan en angulos rectos: como TBV. y TYV. Lllamanse de Latitud: porque en ellos se mide la Latitud de los Astros, cuya medida es el arco de dicho circulo,

con-

contenido entre la Eclýptica RBS. y centro del Astro Y. como mY.

Latitud de un Astro es, lo que se aparta de la Eclýptica àzia alguno de sus polos, y es Septentrional, o Meridional. Latitud Septentrional de un Astro es, quando se halla el Astro, como X. de la parte de la Eclýptica àzia su polo del Norte T. y su valor es el arco mX. Latitud Meridional de un Astro es, quando el Astro, como Y. se halla de la parte de la Eclýptica àzia su polo del Sur V. cuya medida es el arco mY.

Declinacion, y Latitud de un Astro se diferencian, en que la Declinacion se comienza à contar desde la Equinocial àzia los polos del Mundo; pero la Latitud se cuenta desde la Eclýptica àzia sus polos. De donde se infiere: que un Astro puede tener Latitud Septentrional, y Declinacion Meridional; ó al contrario. Y esto sucederá, quando se hallare entre la Equinocial, y Eclýpticas; pero con esta diferencia, que, si se hallare entre dichos círculos desde Aries à Libra, segun el orden de los Signos, tendrá declinacion Septentrional, y Latitud Meridional; pero si estuviere entre dichos círculos desde Libra à Aries, segun el orden referido, tendrá declinacion Meridional, y Latitud Septentrional. El Sol, nunca tiene Latitud, porque nunca està fuera de la Eclýpticas pero los demás

Planetas tienen Latitud, yà Septentrional, ô yà Meridional; lo que no sucede à las Estrellas fixas, que siempre tienen la Latitud de una misma especie.

Circulo de Longitud se toma ordinariamente por la Ecliptica RBS. porque en ella se cuenta la Longitud de los Astros, cuya medida es el arco de la Ecliptica, contenido desde el principio de Aries B. segun el orden de los Signos, hasta el circulo de Latitud, que passa por los polos de la Ecliptica, y centro del Astro.

Longitud de un Astro, como X. es la distancia, que ay desde el principio de Aries B. contada por la Ecliptica, hasta el circulo de Latitud TXV. que passa por los polos de la Ecliptica T. y V. y centro del Astro. contada por Signos, como el arco de la Ecliptica Bm. es la Longitud del Astro X.

Ascension recta de un Astro es el punto de la Equinocial, con que un Astro sube por el Horizonte de una Esphera recta al mismo tiempo, que el Astro, y se cuenta en la Equinocial EBQ. desde el principio de Aries B. segun el orden de los Signos, hasta el maximo, que passa por los polos del Mundo N. y M. y centro del Astro A. y assi la Ascension recta de este Astro A. es el arco BH. de la Equinocial, contada por grados. Llame se Ascension recta: porque se cuenta en la Esphera recta.

Def-

Descension recta de un Astro es el punto de la Equinocial, conque un Astro se pone por el Horizonte de una Esphera recta al mismo tiempo, que el Astro: y es el arco de la Equinocial, contado por grados, desde el principio de Aries, segun el orden de los Signos, hasta el maximo, que passa por los polos del Múdo, y centro del Astro. La Ascension, y Descension recta en los Astros es una misma, y se puede tomar el término de ella en el Meridiano del mismo modo, que en el Horizonte.

Ascension Obliqua de un Astro es el punto de la Equinocial, conque un Astro sube por el Horizonte de una Esphera Obliqua al mismo tiempo que el Astro: y es el arco de la Equinocial, contado, segun el orden de los Signos, desde el principio de Aries B. hasta el Horizonte obliquo OBP. en que se halla el Astro, como la Ascension Obliqua del Astro A. es ninguna: porq̃ sale por el Horizonte OBP. al mismo tiempo, que el principio de Aries B. Pero si B. fuera principio de Libra, el Astro A. tuviera de Ascension Obliqua 180. grs. que es el valor del arco de la Equinocial, contado desde el principio de Aries hasta el principio de Libra.

Descension Obliqua de un Astro es el punto de la Equinocial, conque un Astro se pone por el Horizonte de una Esphera Obliqua

qua al mismo tiempo, q̄ el Astro, y es el arco de la Equinocial, cōtenido desde el principio de Aries B. segun el orden de los Signos hasta el Horizonte obliquo, en que se pone el Astro. Dicese Ascension, y Descension Obliqua, porque se cuenta en la Esphera obliqua.

Diferencia ascensional es el arco de la Equinocial, contenido entre los terminos de la ascencion recta, y obliqua, como el arco BH. es la diferencia ascensional del Astro A. Diferencia descensional es el arco de la Equinocial, contenido entre los terminos de la Descencion recta, y obliqua. La diferencia ascensional siempre es igual à la diferencia descensional; pero no es la misma: porque son distintos arcos de la Equinocial.

La Longitud de un Astro se diferencia de las ascensiones, y descensiones rectas, y obliquas, en que aquella se cuenta en la Ecliptica por Signos, y estas se cuentan en la Equinocial por grs. pero convienen, en que se comienzan à cōtar desde el principio de Aries.

Amplitud Ortiva de un Astro es el arco del Horizonte, cōtenido entre el punto del verdadero Levante, y el del Horizonte, por donde sale el Astro. Como el arco BA. del Horizonte OBP. es el valor de la Amplitud Ortiva del Astro A.

Amplitud Occidua de un Astro es el arco del Horizonte, contenido entre el punto del

verdadero Poniente, y el del Horizonte, por donde se pone el Astro. La Amplitud Oriua en los Astros siempre es igual á la Occidua; pero no una misma: porque son distintos arcos del Horizonte. Pero las Amplitudes Oriua, y Occidua de los Planetas, y del Sol; aunque en la Theórica se diferencian, en la práctica son iguales: porque la diferencia es quasi insensible. Una, y otra Amplitud sigue la especie de la Declinacion. Y assi, si el Astro tiene Declinacion Septentrional, la Amplitud Oriua, y Occidua serán Septentrionales; pero si el Astro tuviere Declinacion Meridional, las Amplitudes serán tambien Meridionales.

Círculos Horarios son los maximos, que pasan por los polos del Mundo N. y M. y los cuyos están en la Equinocial EBO. á la qual cortan en angulos rectos: como NLM, NBM, y NHM: los principales son 12. comenzando por el Meridiano ázia la parte de Poniente, que dividen la Esfera en 24. partes iguales, y consiguientemente á la Equinocial, para las 24. horas del día natural: por cuya razon se llaman Horarios. Y se pueden considerar infinitos Horarios para los minutos, segundos, terceros, &c. de las horas. Conociendo cada hora 15. grs. de la Equinocial, y cada minuto de tiempo 15. minutos de la Equinocial, y cada segundo de tiempo 15. se-

gua-

gundos de la Equinocial; y al contrario: 15. grs. de la Equinocial hacen una hora de tiempo, y un grado de la Equinocial 4. minutos de tiempo, y un minuto de la Equinocial 4. segundos de tiempo, &c.

Angulo Horario es, el que se forma con el Meridiano NEMQ. y el Horario NLM. cuya medida es el arco EL. de la Equinocial EBQ. contenido entre los dichos circulos: y el angulo es ENL.

Circulos de Distancia son los maximos, que pasan por los centros de dos Astros, como D. y C. de quienes se quiere saber la distancia: y sus polos se consideran en qualquier parte de la Esphera, con tal que disten de dichos circulos 90. grs. cuya medida es el arco de dicho circulo, contenido entre los dos Astros, como DC. es la distaneja de los Astros D. y C. Llamanse de distancia: porque en ellos se cuenta la distancia, que ay de uno á otro Astro.

Circulo de Posicion es el maximo, que passa por los puntos, donde se cortan el Horizonte, y Meridiano, y por el cetro de un Astro, como D. que este en distinto Meridiano de otro Astro, como G. que se imagina puesto en el Zenith, respecto del qual Astro G. se considera la posicion del Astro D. Y assi el circulo de posicion es ODP.

Arco de posicion es el arco del maximo, que passa por el polo del Mundo elevado N.



y corta al circulo de posicion ODP. en angulos rectos, y el arco es NF. de donde se infiere no ser lo mismo circulo de posicion, que arco de posicion.

Angulo de Posicion es, el que se forma con el circulo de posicion ODP. y con el vertical GDB. que passa por los centros de dos Astros, el uno G. que està en el Zenith, y el otro D. en el circulo de posiciõ: Y así el angulo es: PDB. y tambien ODB. cuya medida será el arco del maximo, que distare del punto D. 90. grs.

#### CAPITULO IV.

##### *DEL GLOBO TERRAQUEO, Y SUS PARTES.*

**E**L Globo Terraqueo, aunque, considerado absolutamente, sea de tan grande magnitud, respecto de los Cielos es como un punto, en sentencia comun de los Cosinografos: pues en las observaciones, que se hacen, siempre se ve la mitad del Cielo descubierta, lo que se manifiesta claramente en la oposicion del Sol, y Luna, en que dista uno de otro medio Cielo: pues, quando se ve al Sol en el Occidente, se ve tambien la Luna en el Oriente: lo que no sucediera, si el Globo Terraqueo fuera de grande magnitud respecto de los Cielos.

Que sea Esphérico, consta de los Eclipses de Luna, pues ( como se ha dicho en el capitulo 2. ) proceden de la sombra de la Tierra,

la qual se vè en el cuerpo Lunar de figura Esphérica: Lo que no sucediera, si la Tierra tuviera otra figura: porque la sombra del cuerpo opaco sigue la figura del mismo cuerpo, segun la comun sentencia. De donde consta, que el Globo Terraqueo està constituido en medio de los Cielos.

Consta tambien la rotundidad de la Tierra en la experiencia de la Navegacion: pues lo primero, que se vè desde la Nao, quando se llega à Tierra, son las torres, y edificios altos: y esto mismo es lo ultimo, que se pierde de vista, quando la Nao sale del Puerto, y se vâ engolfando, y tambien, estando en Tierra, lo primero, que se descubre de una Nao, que se llega à el Puerto, son las grimpolas, y lo alto de los masteleros: y esto mismo es lo ultimo, que se pierde de vista, quando la Nao se aparta del Puerto: luego la superficie del Globo Terraqueo es Esphorica. Esta dicha superficie se divide en superficie de Tierra, y superficie de Mar.

La superficie de Tierra se divide en 4. partes, que son: Europa, Asia, Africa, y America. La Europa, Asia, y Africa, son nuestro Antiquo continente, y la America es otro continente, que llamamos nuevo Mundo.

La Europa es la menor en magnitud; pero la mas abundante de todo lo necessario, para conservar la vida humana, y conseguir la Di-

vina. Sus Habitadores son dotados de entendimiento claro, capacidad excelente, de grande valor, y mucha destreza en el obrar.

La Figura de la Europa se pone ordinariamente en la forma de un Dragon: dandole la cabeza â España, y â Portugal: el pezcuezo â Francia: el brazo derecho â Inglaterra, Escocia, ô Irlanda, ô Hibernia: el brazo izquierdo â Italia: el cuerpo â los Países Baxos, que se componen de 17. Provincias, y tambien componen el cuerpo Alemania, Bohemia, Hungría, Polonia, Transilvania, Vulturia, y Rumania: el ala derecha se dà â Dinamarca, Noruega, y Suecia: el ala izquierda â la Grecia: y ultimamente la cola â la Rúsia, ô Moscovia.

Por lo que mira â sus limites, ô terminos, ay dos opiniones muy recebidas: la una dà por terminos el Mar Glacial, ô del Norte, entrando por el Mar Blanco â la Ciudad de Archangel, ô de S. Miguel, que està en la desembocadura del Río Duina, desde donde se imagina una recta âzia el Sur, hasta el nacimiento del Río Tanais, y siguiendolo hasta la Ciudad de Exapolis, donde dexaremos esta opinion, para referir la otra, que dà por sus confines: el mismo Mar Elado en la desembocadura del Río Obi, que sale enfrente de la nueva Zemla, desde donde se imagina una recta âzia el Sudoeeste, hasta la referida Ciudad de Exapolis, desde donde figuen conformes ambas opi-

niones por el mismo Rio Tanais, hasta su desembocadura en la Laguna Meóchides. o Mar de Azabache, pasando por ella al Bosphoro Cimerio, y por él al punto Euxino, atravesándolo hasta el Bosphoro de Tracia, ó Estrecho de Constantinopla, y pasando el Proponto, y el Estrecho de Dardaneli al Mar Egeo, ó Archipiélago de Grecia, á la Canal de Candia, saliendo al Mediterraneo, caminando ázia el Oeste por la Canal de Malta, hasta el Estrecho de Gibraltar, y despues, montando el Cabo de S. Vicente, que está en el Algarve, costeando el Mar de Portugal, el Cabo de *Finis terre* en Galicia, las Costas de ella, las de Asturias, y de Vizcaya en España, las del Reyno de Francia, de Inglaterra, de Escocia, é Irlanda, las de Alemania, las de Dinamarca, de Noruega, y Moscovia, que se hallan en el mismo Mar del Norte.

La Península de España está dividida del Reyno de Francia por los Montes Pirineos, sus confines son: por la parte del Norte el Mar Atlantico: por el Leste el Reyno de Francia, y el Mediterraneo: por el Sur el mismo Mediterraneo, el Estrecho de Gibraltar, y el Oceano Atlantico: y por el Oeste el mismo Oceano Atlantico.

Comprehende dicha Península 16. Reynos, que son: Castilla Nueva, Castilla Vieja, Leon, Estremadura, Galicia, Asturias, Vizcaya, Na-

varra, Aragon, Cataluña, Valencia, Murcia, Granada, y Andalucia, los que pertenecen à nuestro Catholico Rey de España Don Fernando Sexto (que Dios guarde) y el Algarve, y Portugal, que oy posee el Rey de Portugal Don Juan V.

El Reyno de Castilla Nueva està constituido en el centro de toda España, y su Capital es Toledo, fundada sobre el Rio Tago; pero por la sanidad del ayre, y buen temperamento de la Imperial, y Coronada Villa de Madrid, sita sobre el Rio Manzanares, es la Corte de toda España.

El Reyno de Castilla Vieja, cuya Capital es Burgos, situada cerca del nacimiento del Rio Relanzon, que entra en el Duero junto à Valladolid, està al Norte de Castilla Nueva.

El Reyno de Leon, cuya Capital es la Ciudad de su nombre, que està junto al nacimiento del Rio Esla en los confines de Asturias, que entra en el Duero entre Miranda, y Zamora, està al Oeste de Castilla Vieja.

El Reyno de Estremadura, cuya Capital, segun la opinion de algunos, es Merida, y segun la de otros Badajoz, ambas sitas sobre el Rio Guadiana, està al Sur del Reyno de Leon.

El Reyno de Galicia, cuya Capital es Compostela, llamada Sant-Iago, por estàr en ella el Cuerpo de este Glorioso Apostol, està al Oeste del Reyno de Leon.

El Reyno de Asturias, de donde se intitula Principe el Primogenito de nuestro Catholico Rey de España, se divide en Asturias de Oviedo, y de Santillana, cuyas Capitales son las Ciudades de sus nombres: Oviedo está junto al nacimiento del Rio Asta, y Santillana en las costas del Oceano Atlantico, y están al Norte de Leon, y al Leste de Galicia.

El Reyno de Vizcaya se divide en tres Provincias, que son: Vizcaya, llamada generalmente el Señorío, cuya Capital es Bilbao, sita sobre el Rio Ibaizabal, que es el Nervio: la otra es la Provincia de Guipúzcoa, cuya Capital es Tolosa, sita sobre los Rios Duatzo, y Oria: la tercera es Alaba, cuya Capital es Victoria, sita en la falda del Monte de S. Adrian, y están al Leste de las Asturias, y al Norte de Castilla Vieja.

El Reyno de Navarra, cuya Capital es Pamplona, sita sobre el Rio Arga, que entra en el Ebro entre Alfaro, y Tudela, está al Leste de Vizcaya.

El Reyno de Aragon, cuya Capital es Zaragoza, sita sobre el Rio Ebro, está al Leste de Castilla Nueva, y Vieja.

El Reyno de Cataluña, cuya Capital es Barcelona en las Costas del Mediterraneo, está al Leste de Aragon.

El Reyno de Valencia, cuya Capital es la Ciudad de su nombre, en las Costas del Medi-

diterraneo, sobre el Rio Guadalaviar, està al Sur de Aragon, y Cataluña, y al Leste de Castilla Nueva.

El Reyno de Murcia, cuya Capital es la Ciudad de su nombre, sobre el Rio Segura, y està al Sur de Castilla Nueva.

El Reyno de Granada, cuya Capital es la Ciudad de su nombre, sobre los Rios Xenil, y Darro, està al Sur de Castilla Nueva.

El Reyno de Andalucia, cuya Capital es Sevilla, de quien se dice: *Quien no ha visto á Sevilla, no ha visto maravilla*, sita sobre el Rio Guadalquivir, y està al Sur de Estremadura, y Castilla la Nueva.

El Reyno del Algarve, cuya Capital es Tavira, cerca del Oceano Atlantico, llamado Golfo de las Yeguas, junto al Rio Guadiana, y està al Oeste de Andalucia.

El Reyno de Portugal se divide en cinco Provincias: la primera es Estremadura, cuya Capital, y Corte de todo este Reyno, es Lisboa, de quien se dice: *Quien no ha visto á Lisboa, no ha visto cosa boa*, sobre el Rio Tajo en la Costa del Oceano Atlantico; la 2. es Aveiro, cuya Capital es la Ciudad de su nombre en la Costa del mismo Atlantico; la 3. es Tralósmones, cuya Capital es Braganza, sobre el Rio Fervenza: la 4. es entre Duero, y Miño, cuya Capital es Braga, entre los Rios Cobado, y Deste: la 5. es Alentejo,

cuya Capital es Ehora, sobre un Monte en medio de su Provincia. Todo este Reyno de Portugal està al Sur de Galicia, y al Oeste de Leon, y Estremadura, y Andalucia, y al Norte del Algarve.

En la descripcion de esta Península de España nos hemos detenido algun tanto, para mayor comprehension de la situacion, que tiene cada Reyno, omitiendo el nombrar las principales Ciudades, que contienen, como tambien los Rios, que riegan, y fertilizan sus tierras, por no ser mas molesto: por lo qual passaremos á la descripcion de las otras tres partes del Mundo, dando una general noticia de cada una.

El Asia es la parte del Mundo, que primero fuè habitada de los hombres: pues en ella fuè criado nuestro Padre Adam: Es la mas excelente, pues en ella nació Jesu-Christo nuestro Salvador, y en donde se obraron las maravillas de nuestra Redemption: y tambien la mas ingrata: pues en ella sus Habitadores los perfidos Judios quitaron injustamente á Jesus la Vida, de quien ellos la havian recebido, movidos de embidia, y ambicion. Comprehende en su espacio el Reyno del Gran Turco, llamado Asia menor: las 3. Arabias, Petrea, Desierta, y Feliz. la Armenia: el Reyno del Gran Sophi, llamado Persia: el del Chan de los Tartaros, llamado Gran Tartaria: el del Em-



perador de la China, y el del Gran Mogol, llamado India Oriental.

Sus confines son: el Mar Glacial en la desembocadura del Rio Duyna, ó del Rio Obi, el Mar de Tartaria, el de China, y del Japon, el Archipielago de San Lazaro, comprendiendo las Islas de las Velas, ó de Ladrones: las Philipinas, las Molucas, Bornèu, Jaba, y Sumatra: el Mar de India, ó Golfo Gangerico: la Isla de Ceylan, y las Maldivas: el Mar de Persia, y el Arabico: el Estrecho de Babelmandel, el Mar Bermejo, ó de Meca: el Istmo de Sues, que une el Asia con el Africa, y pasando por él al Mediterraneo, y à la Canal de Candia, y Archipielago de Grecia, costean-do la Natolia hasta el Estrecho de Dardaneli, pasando al Proponto, el Estrecho de Constantinopla, el Ponto Euxino, el Botphoro Cimerio, la Laguna Meòthides, el Rio Don, ó Tanais hasta la Ciudad de Exapolis: desde donde se imagina (segun una opinion) una recta àzia el Nordeste, hasta la desembocadura del Rio Obi. O (segun otra opinion) siguiendo el Rio Tanais hasta su nacimiento, desde donde se imagina una recta àzia el Norte, hasta la desembocadura del Rio Duyna, junto à la Ciudad de Archangel en el Mar Blanco.

El Africa es una Península de nuestro Antiguo continente, mas pequeña, que el Asia,

y mayor, que la Europa. Su figura es á modo de un Corazon, y contiene los Reynos de Berberia, de Tunes, de Egypto, de Numidia, de Libia, de Guinea, y de las dos Ethiopias superior, é inferior, que es el Imperio de los Abisinos.

Sus confines son el Estrecho de Gibraltar, el Mediterraneo, siguiendo al Leste por la Canal de Malta, al Istmo de Sues, con quien se une el Asia, y tiene de ancho 20. leguas, entrando en el Mar Roxo, y saliendo por el Estrecho de Babelmandel al Seno Arabigo, el Mar Ethiopico, la Isla de Madagascar, llamada de San Lorenzo, montando el Cabo de Buena Esperanza en el Reyno de Monomotapa, siguiendo el Mar de Angola, de Congo, de Guinea, comprehendiendo las Islas de Cabo Verde, y las Canarias, costcando el Mar de Azanaga, de Marruccos, y de Fez, hasta el Estrecho de Gibraltar.

La America, llamada Nuevo Mundo, por haver sido incognita á los Antiguos hasta el año de 1492. que la descubrió Christoval Colon, Genovès de Nacion, en tiempo de los Reyes Catholicos Don Fernando, y Doña Isabel, se divide en America Septentrional, y Meridional.

La America Septentrional, llamada tambien Mexicana, ó Reyno de Mexico: porque esta Ciudad de Mexico es Capital de toda  
esta

esta America: y tambien llamada Reyno de Nueva España, por haverse agregado à nuestra España: se divide en 3. Audiencias, que son: la de Mexico, de Guadaluaxara, y Guatimala: y cada una contiene diferentes Provincias, de las que referirèmos las mas conocidas, comenzando por la de Guatimala, por ser la mas Occidental.

La Audiencia de Guatimala, cuya Capital es S. Juan de Guatimala, descubierta por Pedro de Alvarado año de 1523. contiene las Provincias de Veraguas, cuya Capital es la Concepcion: la de Costa rica, cuya Capital es Cartago: la de Nicaragua, cuya Capital es Leon: y la de Honduras, cuya Capital es Valladolid.

La Audiencia de Mexico, descubierta por Fernando Cortès año de 1521. cuya Capital es la Ciudad de Mexico, contiene las Provincias de Yucatàn, cuya Capital es Merida: la de Tlascala, llamada la Puebla de los Angeles, cuya Capital es los Angeles: la de Guaxaca, cuya Capital es Antequera: y la de Mechoacan, cuya Capital es la Ciudad de su nombre.

La Audiencia de Guadaluaxara, ò nueva Galicia, descubierta por Nuño de Guzman año de 1511. cuya Capital es la Ciudad de su nombre, contiene las Provincias de Nueva Vizcaya, cuya Capital es Durango: la de Zacatecas, cuya Capital es S. Luis: y la de Cinaloa, cuya Capital es S. Phelipe.

Con-

Contiene tambien la America Septentrional el Reyno de Nuevo Mexico, que tambien fuele llamarse, Nueva Granada, descubierto por Antonio de Espejo año de 1581. cuya Capital es Sta. Fe: la California, descubierta por Fernando Cortes año de 1531. La Nueva Albion, descubierta por Francisco Drac: y los Reynos de Quivira, y de Anian, que están en lo mas Septentrional. Contiene tambien la America por la parte, que confina con el Atlantico, la Nueva Inglaterra, la Canada, llamada Nueva Francia, ó Tierra del Labrador: la Nueva Olanda: la Virginea: la Florida, descubierta por Juan Ponce año de 1512. y la Provincia Ludoviciana.

Sus confines son el Atlantico, el Mar de Islandia, de Frinlandia, de Groenlandia, de Nueva Inglaterra, de la Canada, comprehendiendo la Isla de Terranova: el Mar de Nueva Olanda, de Virginea, de la Florida, por la Canal de Bahama, comprehendiendo las Islas de Cuba, de Jamayca, de Sto. Domingo, de Puerto Rico, con las demás de Barlovento, entrando al Mar de Cartaxena por entre dichas Islas, y la de la Trinidad, al Istmo de Panamá, que es, el que une esta America con la Meridional, y tiene de ancho 18. leguas; y pasando al Mar del Sur, siguiendo la Costa de Veraguas, de Costa Rica, de Nicaragua, de Guatimala, de Nueva España, de la California-

fornia, y de la Nueva Albion, hasta el Estrecho de Anian en el Mar Flado.

La America Meridional, llamada Peruana, por contener el Reyno del Peru, descubierta por Francisco Pizarro, en el tiempo del Sr. Carlos V. se divide en 3. Audiencias, que son: la del Peru, la de las Charcas, y la de Quito, cada una con diferentes Provincias.

La Audiencia del Peru, cuya Capital es Lima, llamada Ciudad de los Reyes, contiene las Ciudades de Cusco, Guámanga, Truxillo, Arequipa, y otras.

La Audiencia de las Charcas, llamada de la Plata, cuya Capital es la Ciudad de su nombre, contiene la Ciudad de la Paz, y de Santa Cruz de la Sierra, y otras.

La Audiencia de Quito, cuya Capital es S. Francisco de Quito, contiene la Provincia de los Quixos, cuya Capital es Baeza: y la de los Pacamores, ó de la Canela, cuya Capital es Valladolid.

Contiene además la America Meridional el Reyno de Tierra Firme, llamado Nueva Granada, descubierto por Gonzalo Ximenez de Quesada año de 1536, cuya Capital es Sta. Fe de Bogota: el Gobierno de Panamá, cuya Capital es la Ciudad de su nombre: el de Popayan, cuya Capital es Sta. Fe de Antioquia: el de Cartagena, cuya Capital es la Ciudad de su nombre: el de Santa Marta, y

Ve-

Venezuela, cuyas Capitales son las Ciudades de sus nombres: los de Paria, Guayana, y Caribana. Además contiene el Paiz de las Amazonas, que toma el nombre de su grande Rio: el Brasil, cuya Capital es S. Salvador, descubierto por Alvarez Cabral año de 1501. el Paraguay, ô Rio de la Plata, cuya Capital es la Assumpcion de Buenos Ayres, cuyo nombre toma todo este Reyno, descubierto por Diego de Almagro año de 1535. la Tierra Magallanica, descubierta por Fernando Magallanes año de 1520. donde està el Estrecho de Magallanes, que divide esta America de la Tierra del Fuego. Y finalmente contiene el Reyno de Chile, cuya Capital es Sant-Iago de Chile, descubierto por Diego de Almagro año de 1536.

Sus confines son: el Golfo de Cartagena, siguiendo las Costas de Sta. Martha, y de Venezuela, comprehendiendo las Islas de Sotavento, que son: Curazão, la Margatita, la Trinidad, y otras, prosiguiendo las Costas de Paria, de Guayana, de Caribana, del Paiz de las Amazonas, del Brasil, del Paraguay, ô Buenos Ayres, montando la Tierra del Fuego, y entrando en el Mar del Sur, y siguiendo las Costas de Chile, del Peru, de Popayan, hasta llegar â Panamá, y desde allí â Nombre de Dios, ô Porto Velo en el Oceano de Tierra Firme.

La Superficie del Mar del Globo Terraqueo se divide en 4. partes, por relacion â los 4. puntos Cardinales del Mundo, y son: Mar del Norte, Mar del Sur, Oceano Oriental, y Oceano Occidētal. Llamase Mar del nombre Latino *Mare*, que es lo mismo que amargo, por lo mucho que son sus aguas amargas: Tambien se llama Oceano, que es lo mismo que Padre de las Aguas: respecto de lo qual se dice, que Mares la congregacion de las aguas, que ciñen, y rodean la Tierra.

El Mar del Norte, llamado tambien Atlantico, està contenido entre la America Septentrional, Europa, y Africa.

El Oceano Oriental està contenido entre el Africa, y el Archipiélago de San Lazaro, y desde este Archipiélago hasta la America Septentrional.

El Mar del Sur, llamado tambien Mar Pacifico, està entre el Archipiélago de San Lazaro, y la America Meridional.

El Oceano Occidental, llamado tambien Mar Ethiopico, està comprehendido entre la America Meridional, y el Africa.

Nota, que â los Mares Oriental, y Occidental, se les dâ estos nombres, respecto de los habitantes de nuestro antiguo continente: porque respecto de los habitantes de las Americas tienen los nombres opuestos, llamando Oriental, al que nosotros Occidental:

tal: y Occidental, al que nosotros Oriental.  
 Cada uno de estos Mares toma diversos nombres, segun las Tierras, que baña: como el Mediterraneo: porque està entre las Tierras de la Europa, Asia, y Africa: y este mismo se llama Mar de España, Mar de Francia, Mar de Italia, Mar de Grecia, Mar de Egypto, de Fez, y de Berberia, &c. Tambien ay otros: como el Mar Caspio, el Mar Bermejo, de nuestro continente, y el Mar Bermejo de la America Septentrional, el Mar Blanco, y el Seno Mexicano, que se podrán ver en los Mapas, ó Globos.

## CAPITULO V.

## DE LOS CIRCULOS DE LA ESFERA

*Terraquea.*

**L**OS Círculos de esta Esfera son los mismos, que corresponden à la Celestial pero los principales son (lam. 4.) Horizonte OBR. Meridiano ZOHR. Equinocial EBQ. Tropico de Cancer LS. Tropico de Capricornio PY. Círculo polar arctico TG. Círculo polar antartico KH. Los quales dividen la Esfera en 5. zonas, de que se tratarà despues. Demàs de los dichos ay otros círculos, que llaman de Latitud, y Longitud. Los Círculos de Latitud, ó Meridianos terrestres, son los maximos, que pasan por los polos del Mundo N. y M. y por los Lugares de



de la Tierra, y son perpendiculares á la Equinocial EBQ. como NVM, NBM. y NXM. Llamante de Latitud: porque en ellos se cuenta la Latitud de los Lugares: y tambien se llaman Meridianos, porque pasan por el vertice, ó Zenith de los Lugares, y quando el Sol llega á dichos círculos es el medio dia.

Latitud de un Lugar es el arco del Meridiano, contenido entre la Equinocial, y el tal Lugar. Como la Latitud del Lugar A. es lo que se aparta de la Equinocial EBQ. ázia el polo del Norte N. y es el arco VA. La Latitud del Lugar siempre es igual á la altura del polo, como queda dicho en el Capitulo 2. y es en dos maneras, que son: Boreal, y Austral.

Latitud Boreal es, quando el Lugar está entre la Equinocial, y el polo del Norte. Como el Astro A. tiene Latitud Boreal, porque está entre la Equinocial EBQ. y el polo del Norte N. y su medida es el arco VA. Latitud Austral es, quando el Lugar está contenido entre la Equinocial, y el polo del Sur M. Como el Astro C. tiene Latitud Austral, porque está en el Hemispherio Meridional, y su medida es el arco VC.

Diferencia de Latitud de dos Lugares es el arco del Meridiano, contenido entre los paralelos á la Equinocial, que pasan por los dichos Lugares. Como el arco AC. es la diferencia de Latitud de los Lugares A. y C. y el

arco DF. es la diferencia de los Lugares D. y F. Tambien DF. es diferencia de los Lugares D. y C. ó de los A. y F. y lo mismo es el arco AC.

Circulo de Longitud se toma ordinariamente por la Equinocial EBQ. Llamase de Longitud, porque en ella se cuenta la Longitud de los Lugares.

Longitud de un Lugar es el arco de la Equinocial, contado desde el primer Meridiano de Occidente en Oriente hasta el circulo de Latitud, que passa por el vertice del tal Lugar: como suponiendo sea el primer Meridiano NEMQ. y el Lugar A. sera la Longitud de dicho Lugar A. el arco EV. y la misma tiene el Lugar C.

La diferencia de Longitud de dos Lugares es el arco de la Equinocial, contenido entre los Meridianos de dichos Lugares. Como el arco VX es la diferencia de Longitud de los Lugares A. y D. y de los Lugares C. y F. y tambien de los Lugares A. y F. y de los Lugares C. y D.

## CAPITULO VI.

### *DE LAS ZONAS, CLIMAS, Y HABITADORES de la Tierra.*

**L**AS Zonas son unas faxas, que se consideran en el Globo Terraqueo, formadas con los Tropicos, y Polares, y son 5. que son: una Torrida, 2. Templadas, y 2. Frias.

La

La Zona Torrida, afsi llamada: porque el Sol con sus rayos directos la calienta mucho; (y Torrida es lo mismo, que Tostada) es el espacio comprehendido entre el Tropico de Cancer LS. y el de Capricornio PY. cuya Latitud es de 47. grs. Los 23. y medio, que ay desde la Equinocial EBQ. al Tropico de Cancer, y los otros 23. y medio, que ay desde la misma Equinocial al Tropico de Capricornio.

Las Zonas Templadas, afsi llamadas: porque el Sol no las calienta tanto, como á la Torrida, una es Septentrional, y otra Meridional. La Zona templada Septentrional, que es, en la que habitamos, está contenida entre el Tropico de Cancer LS. y el Polar arctico TG. cuya Latitud es de 43. grs. porque haviendo desde la Equinocial EBQ. hasta el polo del Norte N. 90. grs. quitando por una parte la distancia de la Equinocial al Tropico de Cancer LS. de 23. grs. y medio, y por otra parte la distancia del polo al Polar arctico TG. otros 23. grs. y medio, hazen 47. grs. que restados de 90. quedan 43. que es lo que ay desde el dicho Tropico de Cancer al Polar arctico referido. Llamase Septentrional: porque está en el Hemispherio Septentrional. La Meridional, contenida en el Hemispherio Meridional, es el espacio comprehendido entre el Tropico de Capricornio PY. y el Polar antarctico KH. cuya Latitud es de 43. grs. por la razon dada en la Septentrional.

Las Zonas frias, así llamadas: porque no son visitadas del Sol con los rayos directos; si no muy obliquos, una es Septentrional, y otra Meridional, cuyos nombres les convienen por razon de su Hemispherio. La Zona Septentrional fria, es el espacio comprehendido entre el Polar arctico TG. y dicho Polo N. cuya Latitud hasta el Polo es de 23. grs. y medio. La Meridional fria está contenida entre el Polar antarctico KH. y el Polo del Sur M. y la Latitud hasta dicho Polo es de 23. grs. y medio.

Los Climas son unas zonas, ó faxas comprehendidas entre la Equinocial, y un paralelo á ella, ó entre dos paralelos á la Equinocial. Llamanse Climas, que es lo mismo que Escalas: porque por ellos se aumenta el dia maximo del año en media hora desde la Equinocial hasta los Polares, y desde dichos Polares hasta el Polo en un mes, por evitar prolixidad. Estos son en todos 60. de los quales unos son Proprios, ó Semihorarios, y otros improprios, mensales, ó frios. Los Climas propios, ó semihorarios son 48. los 24. que están desde la Equinocial EBQ. hasta el Polar arctico TG: se llaman Septentrionales: porque están en el Hemispherio Septentrional. Los otros 24. se consideran en el Hemispherio Meridional, por lo que se llaman Meridionales, desde la Equinocial EBQ. hasta el Polar antarctico KH.

Los

Los Climas improprios, frios, ô subpolares son 12. y son tambien Septentrionales, y Meridionales. Los Septentrionales son 6. y se consideran desde el Polar arctico TG. hasta el Polo del Norte N. Los otros 6. Meridionales se consideran desde el Polar antarctico KH. hasta el Polo del Sur M.

Nora, que si se quisiere saber el Clima, en que qualquier habitador està, debe saber las horas, que tiene de dia maximo; ô al contrario: si quiere saber las horas de dia maximo, debe saber el Clima, en que habita: como se verá en los dos Exemplos siguientes.

1. *Dadas las horas de dia maximo en un Pueblo, saber el Clima, que le corresponde.*

En un Pueblo se halla de dia maximo 14. horas y media, y se quiere saber el Clima. Restense de las 14. horas y media las 12. que ay en la Equinocial, y el residuo 2. y media duplicado será 5. digo, que dicho Pueblo se halla en el quinto Clima.

2. *Dado el Clima, hallar las horas, que le corresponden.*

En el Clima quinto se desea saber, quantas horas tiene de dia maximo. Saquese la mitad del numero del Clima, que es 2. y media, que sumada con 12. horas de la Equinocial, harán 14. y media, que serán las horas, que le corresponden à dicho Clima. Si en lugar de las horas de dia maximo, se dieran las horas del dia

mínimo, se restarán de 24. y con el residuo se obrará del modo practicado en los Exemplos antecedentes.

Los Habitadores de la Tierra se pueden considerar respecto de los círculos, en que están constituidos, ó respecto de la sombra, que causa el Sol con sus cuerpos. Respecto de los círculos son en 3. maneras, que son: Antipodas, Antecos, y Periecos.

Antipodas son los colocados en los extremos del diametro de un círculo máximo. Como los Habitadores del pueblo L. son Antipodas de los del pueblo Y. como tambien los Habitadores del pueblo P. son Antipodas de los del pueblo S. Llamante Antipodas por la oposicion de los pies: y así tienen todas las propiedades Geographicas opuestas: pues, quando para el uno es medio día, para el otro es media noche: si el uno está en el Invierno, el otro está en el Verano: el Zenith del uno, es Nadir del otro: las Estrellas, que el uno siempre observa, son siempre ocultas al otro: si el uno es Septentrional, el otro es Meridional; pero convienen, en que ambos tienen un mismo Horizonte, é igual Latitud, ó altura de Polos; pero de contraria especie, como queda dicho.

Antecos son, los que se hallan en un mismo Meridiano, y en iguales paralelos, esto es: tienen una misma Longitud, é igual Latitud.

Como los pueblos L. y P. tambien A. y C. y los D. y F. como los S. y Y. Llamanté Antecos, que es lo mismo, que encontrados: porque se oponen en Polos, Astros, Invierno, Verano, día mayor, y menor; pero convienen en tener â un mismo tiempo el medio día, y media noche.

Periecos son, los que están en un mismo paralelo; pero en Meridianos opuestos. Llamanté Periecos, que es lo mismo, que Habitadores en circulo: porque gyra el Sol al derredor de ellos por un mismo circulo, y son, los que tienen una misma Latitud, y diferente Longitud: cuya diferencia siempre es de 180. grs. Como los Habitadores de los Lugares L. y S. y tambien los de P. y Y. Estos tienen todas las propriedades Geographicas comunes; y se oponen solamente en el medio día, y media noche. Los Habitadores, que tienen el Polo por su Zenith, no tienen Periecos; pero todos los demás, que tienen su Zenith fuera del Polo, pueden tener Antipodas, Antecos, y Periecos.

Los Habitadores de la Tierra, respectô de las sombras, son en 5. maneras, que son: Afcios, Amphiscios, Heteroscios, Antiscios, y Periscios.

Afcios son los Habitadores de la Zona Torrida, quando tienen al Sol en su Zenith, que es solamente dos veces en termino de un

año. Lllamanse Ascios, que es lo mismo, que sin sombra; porque como el Sol està en el Zenith, no causa sombra con sus cuerpos àzia alguna parte, al tiempo de medio dia, porque la dexa debaxo de sus cuerpos.

Amphiscios son tambien los Habitadores de la Zona Torrida, quando no tienen el Sol en su Zenith, los quales tienen la sombra Meridiana una parte del año àzia el Norte, y otra àzia el Sur. Lllamanse Amphiscios, que es lo mismo, que habitantes de dos sombras, y para conocer, de que especie es la sombra Meridiana, se debe notar, que, quando el Sol se halla desde su Zenith, àzia la parte del Norte, darà la sombra de la especie del Sur; como al contrario, hallandose el Sol à la parte del Sur, la sombra serà de la especie del Norte.

Heteroscios son los Habitadores de una de las Zonas templadas, que siempre tienen las sombras Meridianas àzia el Polo descubierito. Lllamanse Heteroscios, que es lo mismo, que habitantes de una sombra.

Antiscios son los habitantes de ambas Zonas Templadas, que tienen las sombras meridianas opuestas los unos à los otros. Lllamanse Antiscios, por causa de la oposicion de las sombras.

De lo dicho consta, que los habitantes de las Zonas templadas se pueden considerar abso-  
lu-



Jutamẽte, ò con respecto à otros. Esto es: pueden ser absolutos, ò respectivos. Seràn absolutos, si se consideran en su Zona solamente. Y seràn respectivos, si se consideran los de una Zona con los de la otra.

Periscios son los habitantes de las Zonas frias, en los quales la sombra dà una vuelta al derredor de sus cuerpos en tiempo de 24. horas, por causa de hallarse el Sol sobre el Horizonte. Llamantẽ Periscios, por causa del circulo, que hace la sombra con sus cuerpos.

§.

*Definiciones Hydrographicas, y Geographicas.*

**A** Byfino, u vortice es una profundidad, por donde el agua se sumerge, haciendo como un circulo, y es muy peligroso para las embarcaciones.

Alta mar, ò Pielago es una parte del mar muy distante de Tierra, y de mucho fondo.

Archipiélago, es un mar, que baña muchas Islas, como el de Grecia, y el de San Lazaro.

Arrezife, ò Escollo son unas peñas cubiertas de agua, sobre que ay poco fondo.

Arrezife es una calzada, ò camino empedrado.

Baia es el mar ancho dentro de un Puerto, como la de Cadiz.

Banco, ò baxo es un monton de arena, sobre que ay poca agua, y se señala en las Mapas, y Cartas con unos punticos.

Barra

Barra es la boca, ô entrada de un Puerto peligrosa, como la del Puerto de Sta. Maria.

Boîphoro, ù Canal es una angostura, que hace el Mar entre dos tierras, como el de Constantinopla.

Cabo, ù Promôtorio, es una punta de tierra, que se abanza al Mar, como el de S. Vicente.

Canal, ô Estrecho es un brazo de Mar estrecho entre dos tierras, ô baxos, como la de Malta, y la de Bahama.

Chersonefo, ô Península, es un pedazo de tierra dilatado, rodeado del Mar, menos por una parte pequeña, llamado Istmo, como la Morea en Grecia.

Continente, ô Tierra firme, es un espacio de tierra muy dilatado, como el nuestro, que contiene la Europa, Asia, y Africa; y el Nuevo Continente, que contiene las dos Americas, Septentrional, y Meridional.

Corriente del mar es un movimiento rapido de sus aguas.

Costa, es lo largo de la tierra, ñ baña el Mar.

Desembocadura de Rio, es el lugar, donde mezcla sus aguas con las del Mar.

Emporio, es una Ciudad grande, donde concurren diferentes Naciones, por causa del comercio, como Sevilla.

Encenada, es un Seno corto, que hace el Mar en algun Puerto â modo de media luna.

Escala, es un Puerto de Mar, destinado para el trato, y comercio.

Es

Escollo, ò Sirto, es una Isla de peñas, cubierta de agua.

Estrecho, u Faro, es un brazo de mar entre dos tierras poco distantes, como el de Gibraltar, que tiene de ancho 5. leguas.

Estuario, es el lugar, por donde entra, y sale el Mar con su creciente, y menguante.

Euripo, es una parte de Estrecho, donde echan las aguas en furiosa agitacion, como el de Mecina, llamado Faro.

Fluxo del mar, es su creciente.

Golfo, es una parte de mar muy distante de tierra.

Isla, es un pedazo de tierra, rodeada del mar por todas partes, como Sicilia.

Isthmo, es un estrecho de tierra, que embaraza unirse dos mares, como el de Panamá.

Mar, es un lugar de Aguas muy grande, que nunca se seca, y se dice no tener fondo, quando no lo miden docientas brazas.

Médano, es una porcion de arena, cubierta de agua, donde ay poco fondo.

Muelle es, el que se hace con artificio en los Puertos, para seguridad de las embarcaciones, y para cargarlas, y descargarlas.

Oceano es la congregacion de las aguas, que rodean la Tierra.

Paslo, ò Estrecho, es la angostura del Mar entre dos tierras: como el Calès.

Península es un pedazo de tierra grande,

rodeada del mar, excepto por una parte, que se llama Istmo, como la de España.

Pielago, es una parte de mar ancha sin Islas, Escollos, ni Baxos.

Playa, es el mar abierto en las Collas, donde las embarcaciones no hallan resguardo.

Ponto, es un mar, rodeado de tierra, y se comunica con el Oceano por algun estrecho, como el Euxino.

Procurrente, es una grande porcion de tierra, que se abanza al mar, como la Italia.

Promontorio, ó Cabo, es un pedazo de tierra, que se abanza al mar, como el de *Finis terre*.

Provincia, es una parte de un Imperio, ú Reyno.

Puerto, es un golfo cerca de tierra, donde se recogen las embarcaciones.

Refluxo, es la menguante del mar.

Remolino, ú Vortice es el lugar, donde el agua hace como un circulo, y sumerge, lo que halla cerca.

Seno, es una entrada larga, que hace el mar en la tierra, como el de Lepanto.

Sirtos, son baxios de piedras cubiertas de agua.

Tierra, es la parte firme, y consistente del Globo terraqueo.

Vortice, es la profundidad de agua, agitada circularmente, y peligrosa para las embarcaciones.

## CAPITULO VII.

*Del numero, y nombres de los Vientos, y Rumbos.*

**E**L uso recebido entre los Navegantes tiene por una misma cosa Viento, y Rumbo, siendo en la realidad distinto uno de otro: pues el Viento tiene respecto á uno de los puntos Cardinales del Mundo, y á las demás partes, en que consideramos dividido el plano del Horizonte, y se denomina con un solo nombre; y el Rumbo solo tiene respecto á aquella parte, ázia donde caminamos, respecto de la de donde salimos, y al Viaje que executa la Nao, y se suele denominar con dos nombres. Y así llamamos Norte al viento, que viene de aquella parte ázia nosotros, y tambien decimos, que una Costa, dos Islas, ó dos Lugares están arrumbados Norte, Sur, quando están debaxo de un mismo Meridiano; pero no obstante, usaremos reciprocamente de uno, y otro, por no alterar el uso recebido.

Viento es un movimiento impetuoso del Ayre ambiente, que viene de qualquier parte del Horizonte ázia nosotros, y es en quatro maneras, que son: Cardinal, Colateral, Media Partida, y Quarta.

Rumbo es el viaje, ó linea, que describe la Nao sobre la superficie del agua con la direccion de la Aguja de marear.

Vientos Cardinales son, los que vienen di-

rectamente de los pñtos Cardinales del Mundo, Norte, Levante, Mediodia, y Poniente. Por lo qual son quatro, que son: Norte, correspondiente al Septentrion: Leste, que corresponde à Levante: Sur, al Mediodia: y Oeste al Poniente. Lllamanse Cardinales, porque son el fundamento de los demás vientos. Entre estos ay dos mas principales, q son Norte, y Sur. Porque son el principio de los Quadrantes Nauticos: y à estos dos llamamos Vientos Principales.

Vientos Colaterales son, los que estàn constituidos entre cada dos Vientos Cardinales, y son: Nordeste, Sueste, Sud oeste, y Noroeste. Lllamanse Colaterales: porque estàn al lado de los Cardinales. Y porque los Cardinales tienen un solo nombre, se llamaràn simples, y estos Colaterales se llamaràn compuestos. Y porque toman el nombre de los dos Cardinales, entre quienes estàn, serà su composicion de dos nombres, tomando la primera del Viento Principal. Como el Nordeste, que quiere decir: Norte Leste. Estos quatro Colaterales juntos con los quatro Cardinales, constituyen en la Rosa Nautica ocho Vientos Generales, assì llamados: porque con ellos se denominan los demás Vientos, de que se compone dicha Rosa.

Medias Partidas son, las que estàn entre dos Vientos Generales, y son compuestas, tomando

do el primer nombre del Viento Cardinal, y el otro del Colateral: por lo que constarán de tres nombres. Llamante Medias Partidas: porque parten el Viento General en 2. partes iguales, y son 8. que son: Nornordeste, Lefnordeste, Lefnueste, Surfueste, Surtudoeste, Oesludoeste, Oesnorueste, y Nornorueste. Estas 8. con los 8. Generales hacen 16.

Quartas son aquellas, que están constituidas entre un Viento General, y una Media Partida. Llamante así: porque parten el Viento General en 4. partes iguales, y son tambien compuestas de 4. terminos, tomando el primer nombre del Viento General inmediato con aditamento de Quarta, al otro Viento General cercano, y son 16. que son: Norte quarta al Nordeste, Nordeste quarta al Norte & c. que con los 16. antecedentes harán 32. Rumbos, que tiene la Rosa Nautica, como se verá en la relacion de los quatro Quadrantes siguiente.

*Primer Quadrante del Norte al Leste es:*

Norte, Norte 4. al Nordeste, Nornordeste, Nordeste 4. al Norte, Nordeste, Nordeste 4. al Leste, Lefnordeste, Leste 4. al Nordeste, Leste.

*Segundo Quadrante del Sur al Leste es:*

Sur, Sur 4. al Sueste, Surfueste, Sueste 4. al Sur, Sueste, Sueste 4. al Leste, Lefnueste, Leste 4. al Sueste, Leste.

*Tercero Quadrante del Sur al Oeste es:*

Sur, Sur 4. al Sudoeſte, Sursudoeſte, Sudoeſte 4. al Sur, Sudoeſte, Sudoeſte 4. al Oeſte, Oeſtudoſte, Oeſte 4. al Sudoeſte, Oeſte,

*Quarto Quadrante del Norte al Oeste es:*

Norte, Norte 4. al Noroeſte, Nornoroeſte, Noroeſte 4. al Norte, Noroeſte, Noroeſte 4. al Oeſte, Oeſtnoroeſte, Oeſte 4. al Noroeſte, Oeſte, como ſe puede ver en la figura 4. cuya conſtrucion es la ſiguiente.

Hagaſe un circulo capaz, como de media tercia de diametro, y tirenſe en el dos diametros, que ſe corten en angulos rectos, que representarán los Vientos Cardinales, y pongaſe en el que representa el Norte, una flor de liz. Deſpues ſe dividirá cada Quadrante en dos partes iguales con lineas al centro, y representarán los Vientos Colaterales, y todos los ocho Vientos Generales, del modo que eſtán pueſtos en la lam. 4. deſpues dividale cada intervalo en dos partes iguales, y tiradas lineas al centro, representarán las Medias Partidas. Y ultimamente, dividiendo cada uno de eſtos intervalos por medio, y tiradas lineas àzia el centro; pero que ſe terminen en otro circulo concentrico, como parece en la figura, representarán las Quartas. Deſpues ſe graduará la circunferencia de la Rota en ſus quatro quadrantes, comenzando en el Norte, y Sur, àzia una, y otra parte haſta el Leſte, y Oeſ-



Oeste en 90. grs. que sirve, para conocer la variacion de la Aguja: y otra graduacion, que comienze desde el Leste, y Oeste por una, y otra parte, y acabe en el Norte, y Sur en 90. grs. para el uso de las amplitudes del Sol, con que tambien se conoce la variacion de la Rosa.

Rumbos rectos son, los que se executan, caminando por circulo maximo, como es, quando se camina por un Meridiano, que es el Rumbo Norte-Sur, ô quando se camina por la Equinocial, que es el Leste-Oeste en ella misma.

Rumbos paralelos son, los que se executan, caminando al Leste-Oeste fuera de la Equinocial, que en este caso se camina theoreticamente, por un circulo menor paralelo â la Equinocial, aunque en la practica no sale tan cierto: porque siempre se vâ acercando â la Equinocial insensiblemente, siguiendo la direccion de la Aguja por la viajada del Navio: pues, aunque la Aguja de marear se mueve insensiblemente, saliendo de aquel Meridiano, para hacer angulos rectos la linea del Leste-Oeste con todos los Meridianos, no es suficiente este movimiento, para detener el curso del Navio, para que no se vaya acercando â la Equinocial: y assi, si no se corrige el Rumbo, que lleva, mediante las guiñadas âzia el polo, no podrá dexar de llegar â la

Equinocial, en donde seguirá directamente el Rumbo del Leste-Oeste, sin apartarse de él: fino es, que alguna corriente, o abatimiento le haga perder la direccion del Rumbo: y sólo en este caso de caminar por la Equinocial, hará su viaje por el vertical primario.

Rumbos Obliquos son, los que cortan en angulos obliquos al Meridiano, ó los que se executan por lineas Espirales, llamadas *Loxodromias*. Estos son 28. aunque pudieran ser mas, como quando se navega entre Viento, y Quarta, ó entre Media Partida, y Quattas; pero la costumbre comunmente recebida de los Professores de la Navegacion, además de ser muy suficiente con la division de la Rosa en 32. Vientos, nos obliga à seguirla: por lo qual el primer Rumbo de qualquier Quadrante hace angulo con el Meridiano, que es Norte-Sur de 11. grs. y 15. min. el segundo hace angulo de 22. grs. y 30. min. el tercero vale 33. grs. y 45. min. el quarto 45. grs. el quinto 56. grs. y 15. min. el sexto 67. grs. y 30. min. el septimo 78. grs. y 45. min. y el octavo, que es el Leste-Oeste, contiene los 90. grs. del Quadrante.

## CAPITULO VIII.

### DE LOS TERMINOS DE LA NAVEGACION.

**P**ARA que la Navegacion sea bien entendida, se necesita del conocimiento de los terminos, de que principalmente usa, y estos son 4. que son: Latitud, Longitud, Rumbo, y Distancia.

La-

Latitud es, lo que la Nao està apartada de la Equinocial, ò el arco del Meridiano, contenido entre la Equinocial, y el Lugar de la Nao: y así se puede considerar, ò del Norte, ò del Sur. Será del Norte, si la Nao se halla en el Hemispherio del Norte, como EL, es Latitud del Norte del Lugar L. O será del Sur, si el Lugar se halla en el Hemispherio Meridional, como EP, será la Latitud del Sur del Lugar P.

La Latitud se halla por la observacion del Sol, ò de las Estrellas: y como esta es igual à la altura de Polo ( como queda dicho ) sabida la Latitud, se sabe tambien la altura de Polo.

Diferencia de Latitud es el arco del Meridiano, contenido entre el paralelo del Lugar, de donde se comenzó la derrota, ò singladura, ò Lugar salido, hasta el paralelo del Lugar llegado, donde se halla la Nao. Como si el Lugar salido es L, y el llegado es Z, la diferencia de Latitud es el arco LZ.

Para hallar la diferencia de Latitud de dos Lugares, se debe notar, si ambos son de una misma especie de Latitud, ò de distinta. Si son de una misma especie, se restará la menor de la mayor, y el residuo será la diferencia, que se busca. Como si una Latitud es de 20. grs. Norte, y otra de 26. grs. tambien del Norte, restando una de otra, quedan 6. grs. de diferencia de Latitud. Pero si una Latitud es

de 12. grs. Norte, y otra de 8. grs. Sur, la suma de ambas 20. será la diferencia de Latitud. De donde se sigue, que si un Piloto sale de la Latitud Sur 8. grs. caminando àzia el Norte, hasta hallar de diferencia de Latitud 20. grs. se restará una de otra, y el residuo 12. será la Latitud llegada de la especie del Norte. Y al contrario.

Longitud de un Navio es, lo que se halla apartado del primer Meridiano, àzia el Leste, ó el arco de la Equinocial, contenido entre el primer Meridiano, y el del Lugar, en que se halla la Nao. Como suponiendo ser el primer Meridiano NEOM. y la Longitud de A. en que se halla el Navio, será el arco EV. de la Equinocial EBQ. Este termino de la Longitud hasta el tiempo presente no se ha hallado modo de observarlo; pero practicamente se sabe, mediante la Latitud observada, Rumbo corregido, y Distancia corregida.

Diferencia de Longitud es el arco de la Equinocial, contenido entre los Meridianos del Lugar salido, y llegado. Como, suponiendo ser el Lugar salido A. y el llegado D. será la diferencia de Longitud de ambos Lugares el arco VX. de la Equinocial.

Para hallar la diferencia de Longitud de dos Lugares, se debe saber, si interviene el primer Meridiano entre ellos, ó no interviene. Si no interviene entre ellos, ó no se halla con-

contenido entre dichos Lugares, se restará la una Longitud de la otra, y el residuo dará la diferencia de Longitud. Como si un Lugar está en la Longitud de 220. grs. y otro en la de 230. restada la una de la otra, el residuo 10. será la diferencia de Longitud de dichos Lugares; pero si entre dichos Lugares se halla el primer Meridiano, se restará la mayor de 360. grs. que es, lo que vale la Equinocial, y el residuo se agregará á la menor, y la suma dará dicha diferencia. Como si una Longitud es de 355. grs. y otra de 8. grs. restando la mayor 355. de 360. viene al residuo 5. que agregados á 8. de la menor, hacen 13. que es la diferencia de Longitud de dichos Lugares. De donde se sigue, que si un Piloto sale de la Longitud de 355. grs. caminando ázia el Levante, hasta hallar de diferencia de Longitud 13. grs. se restarán los 355. de los 360. y el residuo 5. vuelto á restar de la diferencia 13. el residuo 8. será la Longitud llegada. Como al contrario: si salió de la Longitud 8. grs. caminando al Oeste, hasta hallar de diferencia 13. grs. restese la Longitud salida 8. de la diferencia dada 13. y el residuo 5. vuelto á restar del círculo de la Equinocial 360. dará por residuo 355. que será la Longitud llegada.

Rumbo es la línea, que describe la Nao en la superficie del Agua con su movimiento (de que queda tratado en el Capitulo prece-

dente) y este Rumbo lo demuestra la Rosa Nautica.

Distancia es, lo que camina la Nao sobre la superficie del Agua: y esta la demuestra la Barquilla, ó fantasia del Piloto.

Mediante estos quatro terminos, se executará qualquiera Navegacion con acierto: Pues conocidos dos de ellos, se conocerán los otros dos: de cuyas combinaciones nacen los puntos, que ordinariamente se echan en el Quadrante de Reduccion, y en las Cartas de Marear, los quales son quatro, que son: Punto de Fantasia: de Fantasia, y altura: de Esquadria: y de Longitud, y Latitud.

El Punto de Fantasia se echa, dado conocido el Rumbo, y la Distancia, y se halla la diferencia de Latitud, y de Meridiano, ó de Longitud. Llámase de Fantasia: porque la Distancia, que se dà, pende de la fantasia del Piloto, ó de la prudente congetura, que hace haver caminado: y ordinariamente á la Distancia se llama Fantasia; fino es, quando es Distancia corregida.

El Punto de Fantasia, y Altura se echa, habiendo dado conocidas la diferencia de Latitud, y la Distancia, ó Fantasia del Piloto, por cuya causa se llama de Fantasia, y Altura: y con estos datos se halla el Rumbo, y la diferencia de Meridiano, ó de Longitud.

El Punto de Esquadria se echa, dado conocido-

nocido el Rumbo, y la diferencia de Latitud, y se halla con ellos la diferencia de Meridiano, ó de Longitud, y la distancia navegada. Llamase este Punto de Esquadria: porque, quando se echa en la Carta, las puntas de cada compaz han de hacer Esquadra con las líneas, por donde corren. Esto es: que la línea, que se imagina por las puntas del compaz del Rumbo, ha de hacer con el Rumbo ángulos rectos: como tambien la línea del compaz de la Latitud ha de caer en ángulos rectos con el paralelo, por donde camina.

El Punto de Longitud, y Latitud se echa, dando conocidas la diferencia de Longitud, y de Latitud, de donde toma la denominacion; y se halla el Rumbo, y Distancia navegada.

Tambien se echan en las Cartas otros tres Puntos, que son: de Fantasia, y Longitud: Punto Correspondiente: y Punto Respectivo.

El Punto de Fantasia, y Longitud se echa en la Carta, ó Quadrante, dando conocidas la Distancia, que es la Fantasia, y la diferencia de Meridiano, que esta es la causa de nombrarse así este Punto, y se halla el Rumbo, y diferencia de Latitud.

El Punto Correspondiente se echa en la Carta Plana, dando conocidas la Longitud del termino salido, y la Latitud del termino llegado, y se halla un Punto, que tiene la misma Longitud del termino salido, y la

misma Latitud del termino llegado. Y por corresponder este Punto con la Longitud del uno, y la Latitud del otro, se llama Correspondiente.

El Punto Respectivo se echa en la Carta Plana, despues de haver conocido con el termino salido, y llegado, el Punto Correspondiente (como ya queda dicho) y se halla el Punto Respectivo, así llamado: porque tiene respecto á la Longitud Espherica del Globo Terraqueo: y en este Punto se halla la diferencia de lo Plano á lo Espherico, que es, la que ay entre el termino llegado, y el Punto Respectivo: la diferencia de Meridiano, que se halla entre el Punto Correspondiente, y el termino llegado: la diferencia de Longitud Espherica, que se halla entre el termino Correspondiente, y el Respectivo: la diferencia de Latitud, que se halla entre el termino salido, y el Correspondiente: y la Distancia, que será la contenida entre el termino salido, y llegado: y ultimamente el angulo del Rumbo, que es el contenido entre las lineas tiradas desde el Punto salido al Punto Correspondiente, y al termino llegado.

Y respecto, que en este Capitulo hemos tocado de la diferencia de lo Plano á lo Espherico, no será fuera de proposito el tratar de ella en el Capitulo siguiente.



## CAPITULO IX.

DE LA DIFERENCIA DE LO PLANO  
â lo Esphérico.

**C**omo las Cartas planas, por tanto son  
 assi llamadas: porque representan en  
 una superficie plana la superficie Es-  
 phérica del Globo Terraqueo, donde las li-  
 neas rectas de Norte-Sur representan los cir-  
 culos del Globo, q̃ son los Meridianos, que  
 concurren en los Polos del Mundo, y las li-  
 neas de Norte-Sur de las Cartas no pueden  
 concurrir, respecto de ser paralelas, se hace la  
 demonstracion de la Lamina 5. para dâr â en-  
 tender la diferencia, que ay de lo plano â lo es-  
 phérico. Donde se vê, q̃ los círculos ABCD.  
 AMCP. ASCX. AEC. representan los Meri-  
 dianos del Globo Terraqueo: y en la Carta  
 plana, que es FGHIK. representan dichos Me-  
 ridianos las rectas FBG. KDH. LMN. QPO.  
 RST. YXV. y AEC. que son todas paralelas  
 entre si; y los círculos del Globo concurren  
 en los puntos A. y C. La recta BED. en la  
 Carta plana representa la Equinocial en el  
 Globo, â quien es igual, y las paralelas â ellas  
 6. 7. y 8. 9. y las demás paralelas represen-  
 tan los paralelos del Globo: las quales rectas  
 son mayores que los paralelos del Globo, y  
 siempre serán mayores, mientras mas distan-  
 tes estuvieren de la Equinocial. Y assi el para-  
 lelo 6. 7. representado en 12. 10. igual â la  
 Equi-

Equinocial, es mayor que el paralelo 8. 9. representado en 4. 11. igual tambien â la Equinocial: cuya diferencia es en el paralelo 6. 7. los segmentos 12. 6. y 7. 10. de la paralela de la Carta; y en el paralelo 8. 9. serà la diferencia de lo plano â lo esférico los segmentos 4. 8. y 9. 11. Por donde consta, que las distancias en la Carta Plana, respecto del Rûbo del Leste-Oeste, son mayores, de lo que debian ser; pero esta diferencia se corrige con los trancos de varias alturas: pues conforme estàn los paralelos mas apartados de la Equinocial, son las leguas correspondientes â ellos de mayor distancia.

Tambien, supuesto que el arco de la Equinocial SX. sea de 2. grs. Y supuesto tambien, que el paralelo 8. 9. sea el de 60. grs. serà el arco 2. 3. de 2. grs. pero este arco en el Globo es la mitad del arco SX. luego 1. grò. de la Equinocial tiene el mismo valor, que 2. grs. del paralelo de 60. grs. ò 1. grò. del paralelo de 60. grs. vale lo mismo, q̃ medio grò. de la Equinocial. Pero en la Carta Plana el mismo valor tiene en la Equinocial, que en el paralelo de 60. grs. Pues este paralelo està contenido entre unos mismos Meridianos, que son en la Carta paralelos: y assi la distancia SX. de la Equinocial, es igual â su correspondiente en dicho paralelo, por estâr contenidas entre los Meridianos RT. y YV. De donde consta la diferencia de lo plano â lo esférico. Esf.

Esta diferencia se corrige, como ya queda dicho, con diferentes troncos de diferentes leguas, correspondientes á los paralelos del Globo en diferentes alturas, comenzando desde el paralelo de 20. grs. por no ser hasta esta altura la diferencia considerable: y así se valdrá hasta esta altura el Operante del tronco general de la Carta, y en dichos troncos se notará, que los correspondientes á mayores alturas, tienen mayores leguas, que los que corresponden á alturas menores: pues siempre van siendo mayores las leguas, mientras sus paralelos se apartan mas de la Equinocial. Pero en la Carta de grados desiguales, después de usar del tronco general en alturas menores de 20. grs. se usará de los grs. del Meridiano, que se van aumentando, mientras mas se apartan de la Equinocial, y cada grado tiene un mismo numero de leguas, para tomar las distancias, para echar los puntos: y quedarán conformes ambas Cartas, y correspondientes con el Globo Terraqueo.

## CAPITULO X.

*DE LA AGUJA DE MAREAR.*

**E**S la Aguja, ó Rosa de marear, un instrumento tan necesario en la Navegacion, que sin él no se puede conseguir llevar con acierto las Naos, de unos Puertos á otros: y así debér ser conocido de todos los Profesores de la Navegacion: y para esto se de-

debe advertir, que ay dos generos de Agujas: unas ordinarias, y otras, que llaman de Marcar.

La Aguja ordinaria consta primeramente de una Rosa repartida en 32. Rumbos, ô Vientos (como queda dicho en el cap. 7.) y es una figura circular de papel, de media tercia de diametro, poco mas, ô menos, puesta sobre un carton, no muy grueso, y en el centro se pone un chapitelillo de metal, como B. (lamina 5.) que esté firme, y sin movimiento; el qual por la parte baxa está hueco, rematando en punta, á modo de cono: tiene tambien por debaxo del carton una planchita de acero, que remata en punta por una, y otra parte, como A. la qual debe estar derechamente debaxo de la línea Norte-Sur: y en medio tiene un agujero, para el juego de la rosa con el chapitel: ô este se asegura con soldadura con la chapita, y esta con el carton, cubriendola con papel, dado de almidon, ô cola, dexando descubiertas las puntas, para que se puedan tocar con la Piedra Imán.

Esta Rosa se pone en su mortero, que es una caxa redonda de madera, que tenga mayor diametro, que la Rosa, como un dedo, para que tenga libre su movimiento, y en el suelo, ô fondo de este mortero (que se encaja por la parte baxa, y se asegura, si fuere preciso, con unos pernitos de metal, ô de madera,

ra; y no de fierro, ni a zero) se pone en su mitad perpendicularmente un peon de metal, que remata en punta, ni muy aguda, ni muy roma: sobre el qual se pone la Rosa, entrando el chapitelillo sobre la punta del peon, que es un espigon de metal, para que pueda tener su movimiento: y el mortero ha de tener por la parte de arriba un vidrio, que le sirva de tapa, bien ajustado, y unido con cera, lacre, ó cosa semejante, para que el ayre no embaraze el movimiento de la Rosa, y se pueda ver, àzia adonde se mueve. Tambien se pone en un lado del mortero por la parte de adentro una Cruz, ó una raya de alto à baxo, formada de tinta, ó de otro qualquier color, para que demuestre el rumbo, que hace la Nao, poniendo el mortero en la Vitacora; de suerte, que dicha Cruz, o linea estè àzia la proa del Navio: porque aquel rumbo; que estè junto à la Cruz, es, el que hace el Navio. La figura del mortero es C.

La Rosa de Marcar tiene todo, lo que dexamos dicho, y además lo siguiente: que es estè graduada con dos graduaciones en quatro quadrantes, por toda su circunferencia exterior, comenzando desde el Este-Oeste, àzia el Norte-Sur, que sirve para el uso de las amplitudes, y marcaciones del Sol, con que se corrige la variacion de la Agula: y la otra graduacion comienza desde el Norte-Sur, y

fina-

finaliza en el Leste Oeste, que sirve, para saber los grs. q̄ Nordestea, ò Noroeste la Aguja, citando puesta sobre una línea meridiana.

Para que la Rosa, puesta en el mortero, esté siempre paralela al Horizonte; aunque el Navio tenga balanzas, estando ya ella equilibrada en su mortero, necesita de dos espheras de cobre, ò de laton (y no de hierro, ni azero) que tengan sus polos encontrados, y la una mayor que la otra: en la menor se mete el mortero ajustado; y los polos de esta esphera se mueven sobre la mayor, y los de esta, que deben distar de los otros 90. grs. se mueven sobre otra caja de madera quadrada, como D. que tampoco tenga clavo alguno de fierro: y esta caja tiene en sus dos lados opuestos en medio de ellos dos ventanitas quadradas, una en cada uno, que sobresalgan al plano de la Rosa (y podrán ser como de tres dedos de alto) y en medio tendrá cada una de ellas una cuerda, ò hilo de laton, que cayga de alto á baxo, y correspondan con el centro de la Rosa: esto es, que el rumbo Leste-Oeste, y las dos cuerdas estén debaxo de una línea recta, ò que, quando se enfila el Sol, la sombra, que hace una cuerda, pàsse por el centro de la Rosa, y juntamente de sombra en la otra cuerda.

Yá queda dicho, que estas Rosas demuestran el rumbo, que hace la Nao: y tambien sirven,

ven; para denotar el Viento, que corre: pues para esto se ponen las grimpolas en los masteleros de los juanetes, y los catavientos en los Alcazares.

Debeſe tener gran cuidado, en que los azeros de la Aguja eſtén limpios, y libres de herrumbre, ò moſo, y que eſtè bien tocada à la Piedra Imàn, procurando, quando ſe tocàre, no reſregarla en los azeros; ſino llevarla deſde el centro àzia la circunferencia con un poco de fuerza, para que con eſte movimiento repetido ſe calienten algùn tanto los azeros, y reciban mejor la virtud de la Piedra; dexandola ſobre ellos un poco de tiempo; teniendo la Roſa ſiempre poſta ſobre una línea Meridiana: de ſuerte, que el Norte de la Piedra eſtè ſobre el Sur de la Aguja, ò el Sur de la Piedra ſobre el Norte de la Aguja: y de eſta ſuerte el Norte de la Piedra, y de la Aguja eſtaràn mirando al Norte del Mundo. Acerca del uſo de la Aguja de Marcar, y de ſu variacion ſe dirà, quando ſe trate de las amplitudes, y de ſu correccion, y ahora ſeguirèmos con el Aſtrolabio.

## CAPITULO XI.

## DEL ASTROLABIO.

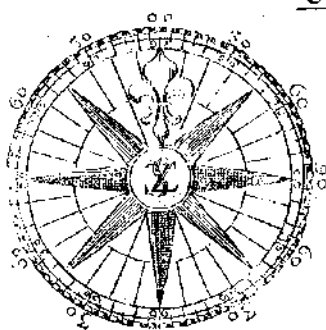
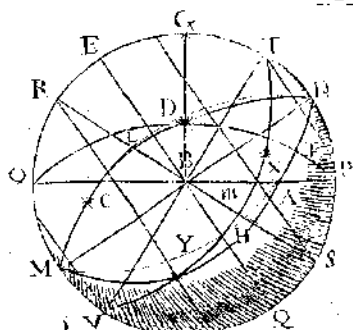
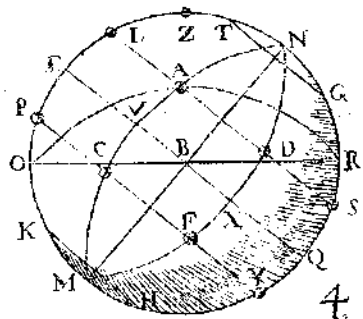
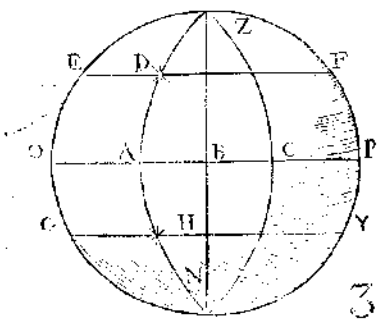
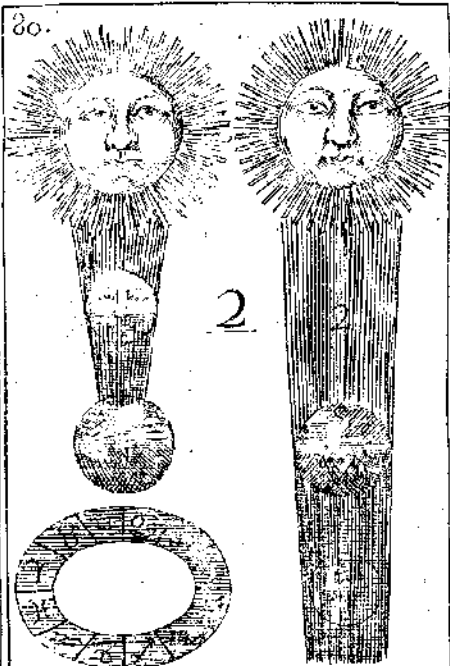
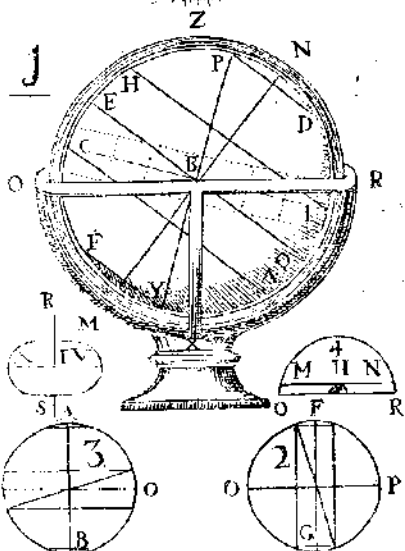
**E**L Aſtrolabio es el primer instrumento, que uſaron los Navegantes; y es un círculo gruèſſo, graduado en toda ſu circunferencia, ò la ſemicircunferencia ſu-

superior, y tiene una Alidada, ô Declina con dos pinolas fixas en ella, y un Arganel con dos movimientos encontrados, para que quede perpendicular al Horizonte, quando se hace con él la observacion, y su construccion es la siguiente.

El circulo de metal se gradúa, tirando un diametro, que corresponda con el centro del Arganel, que es otro circulo de metal pequeño, en que pueda entrar un dedo de la mano, en cuya circunferencia por la parte baxa tiene dos orejitas taladradas por medio, entre quienes entra otra orejita, tambien taladrada, del mismo metal, por cuyos taladros entra un perno de metal, que une ambas piezas, y esta ultima tiene otras dos orejas por la parte baxa encontradas â las de arriba, ô en angulos rectos, las unas con las otras, las quales cogen entre sí otra oreja, que sobresale de la circunferencia del Astrolabio, estando tambien taladradas, y se unen con un perno de metal, que hace angulos rectos con el primero: y de este modo quedará el Astrolabio libre de los balanzas, en quanto es posible.

Nota, que el circulo de metal, que representa el Astrolabio, que es E. (en la Lam. 5.) debe estar torneado, para que pese tanto por un lado, como por otro, lo que se probará, si, puesto un perpendicular sobre el Astrolabio, estando él pendiente, se ajustare con el dia-





metro, que se tirò en el, que representa la línea vertical, que entonces estará bueno; pero si se inclina ázia alguna parte, es necesario quitarle algun metal con mucho cuydado, hasta que se ajúste el perpendicular con dicho diametro.

Despues de justificado el círculo del Astrolabio, se tirará otro diametro, que forme angulos rectos con el primero, que se llama Horizonte, ó línea Horizontal, y quedará dividido en 4. Quadrantes, y se graduará cada uno, comenzando la graduacion desde el Zenith, ó Nadir del Astrolabio, y acabando con 90. grs. en la línea Horizontal. O á lo menos se deben guardar los 2. Quadrantes superiores, que comienzan del Zenith. Y aunque ay algunos Astrolabios, en que comienza su graduacion desde la línea Horizontal, y finaliza en el Zenith, es de poco embarazo para los Pilotos: porque, lo que observan, es el arco del Meridiano, que ay desde el Zenith al Sol, lo que representa el arco, que dà el Astrolabio, desde su Zenith hasta la punta de la Alidada, que dió en el Astrolabio el fin de la observación, la que se contará desde el Zenith hasta dicha punta, de qualquier modo, que este numerado.

Para graduarlo, despues de comprobado el círculo, que se ha de graduar, viendo si los 4. Quadrantes son iguales, se dividirá cada

da Quadrante en 3. partes iguales, y cada una de estas en otras 3. y representarán los grs. decimos: despues cada una de estas en 2. partes, que representarán los grs. quintos, y cada una de estas en 5. partes, quedará concluida la graduacion en los 90. grs. de cada uno, comenzando la cuenta desde el Zenith en 0. y acabando en la linea Horizontal en los 90. grs. y comprobandolos, tomando con un compaz la distancia de 3. ó 4. grs. y se irá prosiguiendo por la graduacion, y ajustandose siempre, estará buena.

La Alidada, ó Declina ha de hacer linea recta: por lo que se llama linea *fiducia*, y en medio debe tener un taladro, para que, entrando por él, y por otro, que tiene el Astrolabio en su centro, un tornillo enroscado, se sujete por detras del Astrolabio con una puerquezucla con brejas: y puesto de esta manera, se debe ajustar la recta de la Alidada por una, y otra parte de sus puntas con la linea Horizontal, ó que corte un mismo numero de grs. en dos quadrantes opuestos.

Las Pinolas de la declina son dos chapitas de metal algo gruesas, y muy iguales, las quales tienen en medio un agügerito muy sutil por la parte, que mira al centro, y lo ancho, ó abocardado por la parte, que mira á la circunferencia, para que entre con mas libertad el Sol; y se fixan en la Alidada, haciendo an-

gulos rectos con la línea *fiducia*, y tambien con el plano del Astrolabio, distantes igualmente del centro, y que los agujeros caigan perpendicularmente sobre dicha línea. Y si, haviendose puesto al Sol con el Astrolabio, como para observar, la sombra, que causa la Pinola alta cubre â la Pinola baxa justamente, y el Sol, que entra por el agujero de la alta, passa por el de la baxa, estarán bien dispuestas dichas Pinolas.

Este instrumento solo se usa en la Navegacion, quando es necesario observar la Latitud de alguna Isla, en que no està libre el Horizonte; pero si se observa en la Nao con èl, el lugar mas apropiado es al pie del Arbol mayor, por ser el menos expuesto â los balanzas: y se han de contar los grs. quando el Navio estuviere entre uno, y otro balanze, procurando hurtarlos con el cuerpo, quanto se pudiere.

Para hacer la observacion con este Instrumento, se meterà por el arganel el dedo de en medio de la mano derecha, de fuerte que quede libre el Astrolabio, y se comenzará la observacion, como media hora antes del medio dia, poniendo la rodilla izquierda en el suelo, assegurandose bien con la punta del pie, y despues se pondrà sobre la rodilla derecha la muñeca de la mano derecha con el Astrolabio, procurando ponerse de cara al Sol; y

vuelta la circunferencia del Astrolabio àzia el Sol, se levantará, ò baxará la Declina, hasta que el Sol, que entrare por la Pinola alta, pafse por el agujero de la baxa, y en esta positura, se sujetará la Declina con la porquezuela, y despues de un rato, se volverá à observar: y para hacerlo, será necesario levantar la Declina, que mira al Sol: porque, si fuere necesario baxarla, para ajustar el instrumento en esta observacion, ò las siguientes del mismo dia, se inferirá haver pallado el Sol del Meridiano: y assi se contarán los grs. que ay desde el Zenith del Astrolabio hasta la punta de la Declina alta, que será la distancia, que ay desde el Zenith al Sol, que es, lo que se pretende saber en esta observacion.

Tambien ay otro Astrolabio, que sirve para la observacion de las Estrellas, que se diferencia del antecedente, en que es mayor, cuyas Pinolas en lugar de agujeros tienen dos cizuras, la una muy angosta, que es, la que se aplica à la vista, y la otra mas ancha, que es, la que se pone à la parte de la Estrella, y esta tiene una linea de metal. La graduacion de este instrumento comienza por la linea Horizontal, y finaliza en el Zenith con los 90. grs. y tambien tiene otra, que comienza en el Zenith, y finaliza en la linea Horizontal, y para observar con este Astrolabio las Estrellas, se cuelga el Astrolabio en el dedo plex, ò grueso

fo de la mano derecha, y se aplica la vista á la pinola de la hendedura sutil, hasta que se vea la Estrella por la otra, de fuerte que la línea, que tiene en medio, pàsse por el centro de la Estrella, que entonces estará ajustado el instrumento: y los grs. que huviere desde la línea Horizontal, hasta la punta de la Declina, que estaba ázia la Estrella, será, lo que estará elevada sobre el Horizonte: y los grados, que señalare desde su Zenith hasta dicha pinola alta, será la distancia de la Estrella al Zenith.

Pero, si se quiere saber su mayor elevacion, que es, quando está en el Meridiano, se repetirán las observaciones, dexando passar de una á otra un poco de tiempo, en las que será necesario levantar la Declina por la parte, que mira á la Estrella: porque esta va subiendo sobre el Horizonte, hasta llegar al Meridiano; y quando, para ajustar el instrumento en las observaciones siguientes, se necesitare baxar la Declina, no se ha de executar; si no es dexarla, como estaba antes, y los grs. que huviere desde el Zenith del Astrolabio hasta la punta de la Declina alta, será la observacion; y la mayor altura de la Estrella sobre el Horizonte, los

que huviere desde la línea Horizontal hasta la dicha

Declina alta.

## CAPITULO XII.

## DE LA BALLESTILLA.

**L**A Ballestilla es en la Navegacion el instrumento mas usado, por la facilidad, que tiene su uso en la observacion; aunque tambien està expuesto à algunos errores; pero no tan notables, como los puede causar el Astrolabio, respecto de que la graduacion del Astrolabio es mas pequeña, que la de la Ballestilla. Las partes, de que se compone este instrumento son: una regla quadrada de dos, ò tres tercias de largo, y una pulgada, ò menos de grueso, llamada *Radio*, y este debe ser de Evano, Palo Santo, ò Acana, ò otra madera solida, y negra, ò ennegrecida, para que mas bien señale la graduacion: y por esto se suele llenar de azogue preparado, para su subsistencia: y otras 4. reglas tabreadas, y chafanadas, particularmente por sus extremos, llamadas *Zonajas*, que tienen en medio un quadradito de madera por la parte posterior con una escopleadura quadrada ajustada al grueso del Radio, que tambien la tiene la *Zonaja*, para que, entrando en el Radio, forme con él angulos rectos: y para asegurarla, tiene un tornillo por un lado de la *Zonaja*, y quadradito de madera, que remata en una chapita de metal embebida en la misma escopleadura.

Ademàs en la *Zonaja*, con que se hace la

observacion, se pone en el extremo, que se aplica â la Vista, una chapita de metal, que se llama *Mira*, ajustada al mismo extremo, con unas orejuclas, que tiene, dexando entre ella, y la *Zonaja* una cisura corta, para mirar por ella el Horizonte, que por esto se llama *Mira*.

La mas pequena de las *Zonajas* tiene además, de lo que tienen las otras, en la superficie anterior una chapita de marfil, ô guelto, que arraviessa del uno al otro lado por medio de la escopleadura, y sobresale por cada uno, como cosa de dos dedos, donde se tira una linea negra, que corresponde al centro de la escopleadura, siendo paralela â los dos lados alto, y baxo de dicha escopleadura, y de este modo cortará â los otros lados verticales por medio, y en angulos rectos: por lo qual esta linea se llama *Horizontal*, por ser paralela al Horizonte, quando se observa: y la que sobresale del plano anterior del *Martinete* por uno, y otro lado, se débè vaciar, lo que queda de la linea *Horizontal* âzia abaxo, para que se descubra el Horizonte, y lo que queda de la parte de arriba de dicha linea, se llaman cuernecillos del *Martinete*. No se pone el largo, que deben tener estas *Zonajas*: porque cada uno les dà, el que le parece; pero todas son desiguales, llamando â la mayor, primera *Zonaja*: â la mediana, segundâ y â la mas pequena, tercera, y al *Martinete*, que es la menor, quarta,



y cada una sirve para cada una de las hazes, ó caras del Radio: por lo qual se ponen en el extremo ocular del Radio (llamado así: porque se aplica â la Vista, quando se observa) los numeros 1. 2. 3. 4. La materia de estas Zonajas suele ser ordinariamente de peral, porque cria menos vuelta, que otra madera: y lo mismo es de la materia dada al Radio: porque, si tienen alguna vuelta, no podrán ser exactas las observaciones; aunque estén bien fabricadas:

En cada una de las caras del Radio se hallan dos graduaciones, divididas â lo largo con una linea: la una comienza en 0. y prosigue augmentandose hasta el extremo del Radio: y porque sirve para la observacion del Sol, se señala con un carácter del Sol, y la otra comienza en 90. grs. y prosigue disminuyendo hasta el extremo del Radio, y sirve para la observacion de las Estrellas, por lo que se señala con un carácter de una Estrella. Además de lo dicho de las Zonajas, en lo que toca â las facies del Radio, para conocer, la que corresponde â cada una, se notará, que están divididas por medio de la escopleadura con una linea, que atraviesa de un lado â otro, y si la distancia, que ay desde esta linea hasta el extremo de la Zonaja, se ajusta, con la que ay desde el principio del Radio, en el extremo ocular hasta el principio de la graduacion: ó si todo el largo de la Zonaja se ajusta en la gra-

graduacion entre los numeros 30. y 60. será, la que sirve para aquella facie de la Ballestilla, que se verá en la Lam. 6. con todas sus quatro Zonajas.

Para formar la graduacion del Radio, ó para examinar, si está bien graduado, el que se tiene de uso, puede hacerse, ó por via de Geometria, ó por via de Trigonometria: el primer modo tiene alguna dificultad en tirar con exactitud las lineas, y el segundo es mas seguro: pero no tan entendido de los principiantes.

El primer modo se hace (fig. 6.) tirando la linea AB. del tamaño del Radio, de cuyos extremos A. y B. se levantarán las perpendiculares AC. y BD. indeterminadas, y haciendo centro en A. con el intervalo AB. describale el Quadrante BC. y divídase por medio en F. y tirese la FA. Despues partase el arco BF. en tres partes iguales, y cada una de estas en otras 3. y quedará dividido en 9. partes iguales, que representarán los grs. décimos, y despues cada una de estas, divididas en 2. partes, y cada una de estas en 5. serán, las que señalan los 90. grs. del Quadrante, que corresponde á cada media Zonaja, que ha de servir para cada facie del Radio: y tirenté lineas rectas por cada division de estas, al centro A. y ultimamente tómense en las perpendiculares AC. BD. el intervalo de cada una de las medias Zonajas, que será el de la primera AG.

AG. BH. de la segunda AY. y BK. de la tercera AL. y BM. y de la quarta AN. BP. y tirense las rectas, que representan estas Zonajas: y será la primera GH. la segunda YK. la tercera LM. y la quarta NP. que serán cortadas con las rectas tiradas antes desde el arco al centro del Quadrante, y en las intersecciones se pondrán los numeros, que señala el arco por la parte baxa; y por la alta, sus complementos al Quadrante, y quedarán finalizadas las dos graduaciones del Radio: y aunque en la figura no están puestos mas de los grs. decimos, y los quintos, deben ponerse no solamente los demás grs. sino las divisiones de cada gró. en 6. partes, que cada una valdrá 10. minutos: todo lo qual se ha omitido en la figura, por dexarla mas clara, e inteligible. Despues se pondrá el Radio sobre cada una de las lineas, y se notarán en las partes, que son cortadas, para graduar el Radio; y si estuviere graduado, y se quisiere comprobar, se pondrá el Radio sobre cada una de las lineas, y si se ajusta con las divisiones estará bueno.

El modo de graduar el Radio por Trigonometria se hace por las Tangentes naturales, y por quatro petipies, ó escalas de la mitad de largo de cada Zonaja, y dividido cada uno en 100. partes iguales, como es la demostrada en la Lam. 7. aunque alli no entrará mas de la mitad de él, para que quede con la claridad

posible, siendo fabricada en pequeño. Y así comenzada la graduacion, se tomará el largo de la mitad de la Zonaia, y se pondrá desde el extremo ocular del Radio, donde se tira una linea de alto abaxo, que será el principio de la cuenta, por arriba señalada con 0. y la de abaxo con 90. Despues para señalar el gró. 10. ú 80. se tomará la mitad de 80. que es 40. grs. cuya Tangente 2. natural será 1192. de quien quitando el ultimo numero con la division de un punto: así 119. 2. y tambien los 100. q. corresponden al Radio, y es, lo que ay desde el extremo ocular del Radio hasta el principio de la graduacion, que corresponde á las 100. partes del petipie formado, quedarán 19. 2. que dá á entender, que se han de tomar en dicho petipie 19. partes, y transferidas desde el principio de la graduacion, donde se pondrán los numeros 10. por arriba, y 80. por debaxo: y á este modo, se tomarán las distancias, que deben ponerse desde el principio de la graduacion á los demás grs. que para mayor claridad se repetirá otro Exemplo.

Se quiere saber, donde se ha de colocar el gró. 30. por arriba, y 40. por abaxo. Tome se la mitad de 40. que es 20. y búsquese su Tangente natural 2. que es 274. 7. de quien quitando los 100. que corresponden al Radio, quedan 174. 7. que denota, que se han de

de tomar en el peripie 174. ó 175. respecto de  $\bar{q}$  el numero apartado 7. es mayor  $\bar{q}$  5. lo que se debe observar, siempre que esto succdiere, y transferirlas desde el principio de la graduacion en el Radio, y poner por la parte alta 50. y por la baxa 40.

La razon de tomar la mitad de la graduacion baxa, y buscar su Tangente 2. y de ella quitar siempre las 100. partes, despues de apartado el primer numero de mano derecha, se manifestará en la figura puesta en la Laminia 7. donde AB. representa el Radio de la Ballestilla. CD. la Zonaja, que corta al Radio en angulos rectos en E. en donde debe comenzar la graduacion, y tirando las rectas AC. y AD. quedará formado un Triangulo rectángulo ACD. y dividido en dos Triangulos iguales con la AE. Què sea rectángulo, consta por la suposicion de ser los angulos en E. rectos, y los lados EC. ED. EA. iguales entre si: luego los dos Triangulos AEC. y AED. son Isoleles (prop. 5. 1.) y respecto de que los angulos en E. son rectos, los otros angulos serán semirectos, ó de 45. grs. (prop. 32. 1.) que es la mitad del angulo recto CAD. y si la recta EC. se supone Radio del circulo, será EA. Tangente 1. del angulo ECA. y 2. del angulo EAC. por cuya razon, haviendo de señalar el principio de la graduacion, se toma la mitad de la graduacion ba-

baxa 90. que es 45. grs. y su Tangente natural 2. que es 100. 0. que dà á entender, que se han de tomar en el petipie 100. partes, y transferirlas al Radio desde el extremo ocular.

Hagase ahora en el extremo A. sobre la recta BA. el angulo BAF. y BAG. y cada uno de 40. grs. y será el angulo FAG. de 80. grs. retirese la Zonaja, hasta que sus extremos toquen las rectas AF. y AG. como en F. G. y quedarán formados dos Triangulos iguales AHF. y AHG. y porque los angulos en H. son rectos por la suposicion antecedente, y el angulo HAF. de 40. grs. por construccion, será el angulo AFH. de 50. grs. (prop. 32. 1.) que es, el que se pone en la graduacion alta, y en la baxa 40. de cuya mitad 20. tomando la Tangente 2. natural 274. 7. y quitando por una parte 100. y por otra el 7. con la prevencion dicha antes, quedan 175. que son las partes, que se tomaron en el petipie, para señalar dichos grs. porque la Tangente 2. natural de 40. grs. es AH.

De donde consta la comprobacion de la Zonaja, para cada facie del Radio de la Ballestilla. Lo primero de ser igual la mitad de cada una con la distancia desde el extremo ocular hasta el principio de la graduacion: y lo segundo de ajustar todo el largo de la Zonaja entre los numeros de la graduacion 30. y 60. porque la diferencia de las Tangentes

naturales de sus mitades es 2000. que corresponde à 200. que es el largo, que hemos dado à las Zonajas. Porque la Tangente natural 2. de 15. grs. 373. 2. y la Tangente natural 2. de 30. grs. es 173. 2. cuya diferencia es 200. 0.

## CAPITULO XIII.

*DE LOS QUADRANTES, PARA OBSERVAR el Sol.*

**L**OS Quadrantes, de que usan los Pilotos en la Navegacion, para la observacion del Sol, son en dos maneras: uno, que contiene un arco, que representa la 4. parte de un círculo, por lo que se llama Quadrante de un arco: y el otro, que contiene dos arcos, que ambos tambien representan la 4. parte de un círculo. Uno de ellos, que es el menor por mas inmediato al centro, suele contener 60. grs. y el mayor, como mas distante del centro, contendrá el complemento à 90. grs. por lo que tendrá 30. grs. De suerte que, si el arco pequeño contiene 65. grs. el arco grande contendrá 25. y si el arco pequeño tiene 70. grs. el grande contendrá 20. y si el pequeño contiene 75. grs. el mayor ha de tener 15. Llamase este mayor que el otro, por la razon dicha antes, y por ser mayor en magnitud; aunque contiene menor numero de grs. Estos Quadrantes están señalados en las Láminas 7. y 8.

Cada uno de estos Quadrantes contiene, además de los arcos graduados, tres Pinolas de madera, de cuya materia son tambien los Quadrantes, la que ha de ser sólida: como Evano, Peral, ó Box. La una de estas Pinolas, que es la señalada con Y. tiene una escopleadura echá al sézgo, y en quadro, que se ajusta con el Quadrante, entrando en la espiga, que tiene, donde hace su centro: y tiene tambien dicha Pinola otra escitura aviajada, algo distante de la escopleadura quadrada, que ha de hacer con el plano del Quadrante angulos rectos, y será del grueso de un real de à ocho poco mas, para que por ella se pueda ver el Horizonte al tiempo de la observacion: y porque está àzia el Horizonte en este tiempo, se llama Pinola Horizontal.

La otra Pinola, que es la señalada con K. tiene echá una canal del grueso del Quadrante, para que pueda moverse por su circunferencia, y se pone en la parte superior del Quadrante en un grado determinado, quando se observa, y sirve, para causar sombra en la Horizontal, por cuya razon se llama Pinola Sombria. En esta Pinola se suele hacer un agujero redondo, donde se pone un vidrio, para que, entrando por él el rayo del Sol, lo traslade à la Horizontal, quando se observa: y en esta disposicion sale la observacion mas ajustada, que la que se hiciera con ella, sin tener dicho



agujero, y ha de ser algo mas corta que la Horizontal, para que su extremo cause sombra en la Horizontal, ajustada con una linea, que tiene la Horizontal de alto â baxo. De que se infiere, que la distancia, que ay desde el plano del Quadrante â esta linea, ha de ser igual â la distancia, que ay desde el plano del mismo Quadrante al extremo de dicha Pinola Sombria.

La tercera Pinola tiene la misma canal, que la antecedente; pero se diferencia, en que tiene una cizura sutil por la parte, que mira al centro, y ancha por la parte de afuera, ô un agujerito sutil por la parte de adentro, y abocardado por la parte de afuera, por donde se aplica la vista para observar: por lo qual se llama Pinola Visual, y es la señalada con L. y tiene el mismo largo que la Sombria; aunque es algo mas ancha. A todas estas Pinolas se le pone una chapita de metal en las canales por la parte de afuera, y en el agujero cuadrado, que entra en la espiga del Quadrante, para que sirva de muelle, que las mantenga firmes en el sitio, que se colocaren.

Para hacer el Quadrante de un arco, y su graduacion, se tomarà una tabla de Acana, Caoba, Nogal, ô Box, bien azepillada, y en ella se tira una recta por un extremo, y cerca del otro extremo se tirará otra recta perpendicular â esta, y despues, haciendo centro

en el angulo recto, con la distancia, que diere el largo de la tabla, pues mientras mayor fuere, será mas cierto, se formará un arco, que será Quadrante de un circulo, que se comprobará, si con la misma distancia haciendo centro en los extremos del arco, se señalan en el mismo arco dos divisiones, y que todas estas tres partes del arco sean iguales entre si, que cada una valdrá 30. grs. Luego se dividirá cada una de estas en otras 3. partes, y será el valor de cada una 10. grs. y si se divide cada una de estas en 2. partes, será el valor de cada una 5. grs. y ultimamente, dividiendo cada una de estas ultimas en 5. partes, será un grô. el valor de cada una, y quedará dividido el Quadrante en 90. grs.

Hecho esto, se describirán otros 5. ó 6. circulos concentricos con el primero, y se tirarán por los grs. dècimos líneas al centro, que se terminarán en el menor circulo concentrico, y se señalarán los grs. comenzando por cada uno de los extremos del arco del Quadrante, y rematando en 40. por uno, y otro lado, con los numeros, 0. 10. 20. 30. 40. Despues se tirarán por los grs. quintos, que son los intermedios de los antecedentes, otras líneas al centro, que se terminarán en otro circulo mayor que el, en que se terminaron los grs. dècimos, donde se pondrán los 5. y de este modo se tirarán otras líneas al cen-

tro, terminandose en los círculos inmediatos â los, en que se terminaron los grs. décimos, y quintos con las divisiones de cada grò. de suerte que, si se divide el grò. por medio, cada division valdrà 30. min. y si se divide en 3. partes el grò. valdrà cada division 20. min. y si se divide en 4. partes, valdrà cada una 15. min. si en 5. partes valdrà cada una 12. y si en 6. cada una valdrà 10. min. Despues se tirarán las lineas, que representan los tres radios del Quadrante, se vaciaràn los huecos de la madera, y se formará su espiga en el centro, como se manifiesta en la figura M. y quedará formado el Quadrante, y haciendole sus Pinolas, como queda advertido, se podrá usar de él, como se dirà despues (lajn. 7.)

Para formar el Quadrante de dos arcos, se tomarà una tabla bien igual, y capàz, segun la magnitud, que se le quisiere dár al Quadrante, que de ordinario es una vara, ó dos tercias de largo, y en ella se tirará la linea NOR, y haciendo centro en N. con qualquier distancia, que siendo mayor, será mejor, segun el ancho de la tabla, se describirà el arco OP. y transfiriendo esta distancia desde O. hasta S. en el mismo arco, se dividirá por medio en Q. y se transferirá la distancia SQ. desde S. hasta P. en el mismo arco, y tirada la recta PN. será perpendicular sobre la NOR. en el punto N. y quedará formado el Quadrante.

drante PNO. y el arco PO. en 3. partes iguales en S. y Q. Despues se dividirá cada una de estas partes en otras 3. y cada una de estas ultimas en dos, y ultimamente cada una de estas ultimas en 5. y estará dividido el Quadrante PNO. en 90. grs. (lam. 8.)

Despues se alargará la NQ. hasta T. de la magnitud de la NR. y se describirá el arco TR. que representará el arco grande, y tomando la NX. tercia parte de NT. se describirá el arco XV. que representará el arco pequeño, que contendrá 60. grs. y el grande 30. que juntos hacen los 90. del Quadrante. Despues se graduará el arco pequeño del mismo modo, que diximos en el Quadrante de un arco, comenzando desde V. en 0. y acabando en X. en 60. grs. y por lo que mira al arco mayor, se comenzará la graduacion por R. en 0. y acabando en 30. en T. por la parte exterior, y formando otros 3. ó 4. círculos concentricos, se harán las divisiones de los grs. en medios, tercios, ó quartos. Luego se describirán otros 11. círculos concentricos algo distantes de los primeros, y que disten unos de otros igualmente, y se notarán en el primero, y último de ellos las divisiones de los grs. en enteros, y tambien en tercios de gró. y se tirarán lineas diagonales desde el principio del primer gró. en el círculo menor de los 11. al primer tercio de gró. en el círculo

mayor, y desde el primer tercio del menor hasta el segundo del mayor, y desde el segundo del menor hasta el fin del primer gró. del mayor, y de este modo se irán tirando estas rectas quasi paralelas, que llamamos diagonales, y tambien se tirarán las rectas por las divisiones de los grs. enteros al centro, contenidas entre el circulo menor, y mayor de los 11. circulos dichos, como parece en la lam. 8.

Hecho esto se prevendrá la madera para el Quadrante, segun el gusto, del que lo fabricare, que será una de las dichas en el antecedente, y se labrarán los arcos con el viage, que demuestra la figura, y también los transversarios, y se espigarán, y escoplearán, y sugetarán, como muestra la figura, y se graduarán del mismo modo, q̃ se ha dicho, y quedará concluido.

Las Pinolas de este Quadrante son las mismas que las del antecedente: y así la Horizontal se pone en el centro del Quadrante, como se ve en N. y esta en la espiga aviajada, de suerte q̃ la superficie de la Pinola mire derechamente al gró. 45. del arco menor: la Sombra se coloca en dicho arco menor VX. en un grado determinado del mismo modo, que diximos en el Quadrante de un arco: y la Visual se coloca en el arco mayor TR. pero se debe advertir, que la madera, que forma la canal, y queda por la parte de adentro del Quadrante, q̃ comunmente se llama toxino,

de

debe abrazar todo el arco, para que pueda denotar en los 11. circulos concentricos los min. de la observacion, ademàs de los grs: pero este toxino debe comenzar desde la linea de la Pinola, que corresponde à la cifra, ó agujerito, que se aplica à la vista.

La comprobacion de este Quadrante, como del antecedente, si se hallaren ya fabricados, no se pone: porque consta de la misma construccion de ellos. Y porque para la formacion del arco mayor, no se hallan regularmente compazes tan grandes con la exactitud, que se quiere, se usà de un compaz, que se llama de Varilla: por componerse de una regla quadrada, y de dos puntas, que la una està firme en un extremo, y la otra corre por la regla, segun la distancia, que se pretende tomar: como se demuestra en la lamina 8. y se afianzan dichas puntas con un tornillo por la parte de arriba. Este compaz se podrà formar con el Radio de la Ballestilla, fabricando las dos puntas, que sus huecos se ajusten con el Radio.

#### CAPITULO XIV.

##### *DEL QUADRANTE DE REDUCION.*

**E**S el Quadrante de Reducion un instrumento universalmente muy recebido en la Navegacion, por la grande facilidad, que tiene, asì en su construccion, como

en su uso: pues con él se pueden reducir todas las operaciones Nauticas á la correspondencia del Globo Terraqueo; y aunque por algun descuido, se cometa algun defecto en alguna operacion, será muy corto, respecto de ser sus operaciones por millas, ó minutos, lo que no tienen las Cartas de Marcar, donde se necesita grande precision, y cuidado, para que no se cometa algun yerro considerable: Llamase Quadrante, porque está formado en una quarta parte de circulo: y de reducion: porque en él se reducen los Kumbós aparantes suyos á los verdaderos, que corresponden con el Globo Terraqueo: y su construccion es la siguiente.

Tómese una tabla bien ázepillada, y á falta de ella un carton, donde se pegará un papel blanco, cuyo largo sea de media vara; y el ancho una tercia, ó lo que se quisiere dar de uno, y otro, y en él se tirará la recta AD. (lam. 9.) por lo largo, y á esta sobre los extremos A. y D. se levantarán las perpendiculares AB. y DC. iguales, y tirese la BC. y quedará formado el paralelogrammo ABCD. Después, haciendo centro en A. con qualquier distancia (pero será mejor la mayor, que se pudiere) se describirá el arco, que se representa en la figura, y se dividirá en 90. grs. del modo, que queda dicho en la construccion de los Quadrantes de observacion, numerando.

dolo de arriba abaxo con los grs. décimos, y quintos, que sirve, para dar el valor al angulo del Rumbo, y tambien de la parte inferior para la superior, que sirve tambien, para conocer el angulo del complemento, ó el de la media paralela.

Despues se dividirá otra vez el arco del Quadrante en dos partes iguales, que corresponderá con 45. grs. por cuya division, y centro del Quadrante se tirará una recta algun tanto gruesa, como las antecedentes, que representarán los Rumbos Generales, siendo AB. el que representa el Norte-Sur. Y la AD. el Leste-Oeste, y esta, que se tiró por los 45. grs. el quarto Rumbo de qualquier Quadrante: por lo que se señalará con un 4. Despues cada parte de estas se dividirá en otras 2. partes iguales, que corresponderá con la graduacion alta á 22. grs. y 30. min. y en la baxa comenzando por la línea AD. á los mismos 22. grs. y 30. min. por cuyas divisiones, y centro del Quadrante se tirarán rectas de puntos, ó de pedazos de lineas, y representarán las Medias Partidas de qualquier Quadrante, siendo la mas cercana á AB. el 2. Rumbo, y la mas cercana á AD. el 6. por lo que se le pondrán sus numeros correspondientes. Ultimamente cada arco de estos se dividirá por medio, y corresponderán las dos primeras divisiones altas en la graduacion del Rumbo la del pri-



mero, que es la inmediata AB. â 11. grs. y 15. min. y la del 3. â 33. grs. y 45. min. y â este mismo numero de grs. corresponderà en la graduacion del complemento el 7. Rumbo, que es el inmediato â AD. y el 5. que es el otro, que quèda y tiradas por estas divisiones, y por el centro del Quadrante, rectas mas delgadas, que las antecedentes, representatàn las Quartas, que haviendolas señalado con sus numeros, como parece en la figura, quedará concluida la division del arco.

Despues se dividirá la AB. en las partes iguales, que gustàre el Operante, y tambien la AD. pero han de ser iguales â las de la AB. aunque respecto de ser esta mayor que la otra, tendrá mayor numero de ellas, y divididos tambien sus lados opuestos en el mismo numero de partes, se tirarán paralelas, y quedará dividido todo el Quadrante en quadraditos pequeños.

Tambien se dividirá cada parte, de las que se tomaron en las rectas AB. y AD. en 5. partes iguales, para que cada una represente un minuto, ô una milla: (lo que no se ha hecho en la figura por la pequenez, que tiene, ) y se numerarán dichas rectas, comenzando desde A. âzia B. y âzia D. y despues se hará en A. centro del Quadrante, un agujero pequeño, para que entre una hebra de seda, ô clavando en dicho centro un alfiler, q̄ sobresalga algo  
de

de el plano del Quadrante, para que en él se pueda asegurar dicha hebra de seda, en que entrará una cuenta de abalorio, ô una cabeza de alfiler, y quedará concluida toda la fabrica de dicho Quadrante: donde en la linea AB. se toma la diferencia de Latitud, y en la linea AD. la diferencia de Meridiano, ô de Longitud esphérica, y la distancia en millas, para que esta corresponda â las leguas. Y por ser, las que están en mayor uso las Alemanas, ú Olandesas, las Españolas, y las Inglesas, ô Francesas, se necessita hacer en dicho Quadrante 3. troncos, que representen dichas 3. especies de leguas. El primero será el de las Alemanas, por ser mayor que todas: después seguirá el de las Españolas, por ser medias entre unas, y otras: y el ultimo será el de las Francesas, por ser las menores.

Para executar los troncos de las leguas, se debe saber, que un grô. de la Equinocial contiene 15. leguas Alemanas, ô 17. y media Españolas, ô 20. Francesas, ô 60. millas. Por donde consta, q cada legua Alemana contiene 4. millas, cada legua Española 3. millas, y 3. septimos, y cada legua Francesa 3. millas. Lo que se evidenciará, partiendo las 60. millas; que tiene un grô. entre las leguas, que contiene cada una de las especies de leguas dichas. Tambien se deduce de lo dicho, que 2. grs. de la Equinocial contienen 30. leguas Alemanas,

nas, ô 35. Españolas, ô 40. Francesas, ô 120. millas. Respecto de esto se tirarán en el Quadrante 3. rectas, paralelas entre si, y tambien à la AD. y se notarán sus principios en aquella parte, que corresponde al centro del Quadrante A. que será, donde las cortará la linea BA. si se prolongara àzia ellas. Despues se passará en la linea AD. à la parte señalada con 120. millas, y prolongando àzia ellas una linea oculta por la paralela, que señala las 120. millas en las partes, que cortare à estos 3. troncos, se señalarà en el primero 30. en el segundo 35. y en el tercero 40. Despues en el primero, que se notará al principio ( que es de leguas Alemanas, û Olandesas ) se dividirá el intervalo, que ay desde el principio hasta 30. en 3. partes iguales, y esta distancia se repetirá hasta el fin, poniendo los numeros, que le corresponden, esto es: en el principio nada, en la primera division 10. en la segunda 20. y despues se seguirá, hasta donde alcanzare: luego se dividirá cada una de estas partes por medio, y se pondrán en las divisiones los 5. y ultimamente cada una de estas partes se dividirá en 5. y quedará concluido este tronco. Y à este mismo modo se haràn los otros dos, quedando anotados al principio, de que especie son. Y para el de leguas Españolas, se dividirá el intervalo desde el principio hasta 35. en 7. partes iguales, y se repetirá hasta el fin,

fin, y cada una valdrá 5. leguas; conque habiendo dividido cada una en 5. partes, representará una legua. Y para el de las Francesas, después de haver dividido la distancia, que ay desde el principio hasta el número 40. en 8. partes iguales, y repetido hasta el fin, y puestos los números correspondientes, se dividirá cada una de estas partes en 5. y quedará concluido.

## CAPITULO XV.

*DE LAS CARTAS DE MAREAR.*

**L**AS Cartas de Marear son unas representaciones, que se hacen en un plano, de los Mares, Costas, Puertos, Canales, Bancos, y Baxos, y todo, lo que se representa en la superficie esphérica del Globo Terraqueo: y son 2. la una Carta de grs. iguales, u ordinaria, y la otra Carta reducida, o de grs. crecidos.

La Carta Ordinaria, o de grs. iguales, por que los grs. del Meridiano, y de la Equinocial son iguales entre si. Y tambien se llama Carta Sevillana, por haverse fabricado en esta Ciudad, tiene una linea gruesa, o duplicada, que representa la Equinocial, desde donde se comienzan a contar los grs. de Latitud ázia la parte alta, que son los del Norte, o ázia la baxa, que son los del Sur. En esta linea, o en otra paralela á ella, se ponen los grs. de Longitud, que comienzan a contarse desde el primer

mer Meridiano àzia el Leste, que en la dicha Carta està puesto el de la Antigüedad.

Debe tambien tener esta Carta otras 2. lineas gruesas igualmente distantes de la Equinocial por una, y otra parte 23. grs. y 30. min. para representar los Tropicos: que será el de Cancer, el que está de la Equinocial para arriba, y el de Capricornio, el de la Equinocial para abaxo. Y aunque la Carta Sevillana no tiene mas que el Tropico de Cancer, es, porque se fabricò solamente para hacer la Navegacion á nuestras Indias Occidentales, y por ello le faltan tambien otras 2. lineas gruesas, distantes igualmente de la Equinocial por uno, y otro lado 66. grs. y 30. min. para representar los Circulos Polares, que será el Ártico, el de la parte alta, y el Antártico, el de la baxa. Tiene tambien un Meridiano graduado, comenzando la graduacion desde la Equinocial àzia una, y otra parte, para representar las Latitudes, y tambien tiene grande facilidad para el conocimiento de los Rumbos: porque los 8. Generales están tirados de tinta negra: las Medias Partidas de verde, y las Quartas de color encarnado. Y si el curioso quisiere hacer alguna Carta para su uso, obrará del modo siguiente.

Primeramente se dispondrá el papel, ó pergamino, donde se ha de fabricar la Carta, (lam. 10.) tirando una linea en la parte baxa  
de

de ella, y dividiendola en partes iguales de la magnitud, que pareciere conveniente, para la distincion de los grs. los quales se dividirán en partes mas pequeñas, para los minutos, de fuerte que queden señalados con bastante claridad, que á lo menos ellén divididos los grs. en 3. partes, y cada parte de estas valdrá 20. minutos. Después se levantará sobre esta linea una perpendicular, y se graduará como la antecedente, y se podrá poner, donde mas convenga, ó en un extremo de la Carta, y se señalarán los grs. correspondientes á las Provincias, ó Reynos, q̄ ha de contener la Carta: lo que se sabrá por observaciones propias, ó comunicadas, ó por tablas, en que se hallan las Latitudes, y Longitudes de las Ciudades, de que abundan bastantemente los tratados de Cosmografia. Después se tirarán por cada division de los grs. de ambas lineas, otras ocultas, y paralelas, y quedará toda la superficie de la Carta llena de quadraditos, que es, lo que se llama quadriculada. Después, mediante esta quadricula, se irán poniendo las Costas de los Reynos, y Provincias del modo, que se representan en el Globo Terraqueo, segun sus Longitudes, y Latitudes: y tambien las Islas, de que fuere capaz la Carta: los Baxos, que huviere descubiertos, ó de que se tuviere noticia verdadera: y si dá lugar la Carta, se pondrán las Sondas señaladas con sus  
bra-

brazas, como en parte se manifiesta en la Lam.  
10. que por su pequenez, no dà lugar à todo,  
lo que vâ referido.

Luego se formará el tronco general de leguas, tomando el intervalo de 4. grs. que es 70. leguas, y dividiendolo en 7. partes iguales, valdrá cada parte 10. leguas, y se reperirá, si pareciere, hasta 100. ò hasta 200. y se colocará, en donde no embaraze à las demas partes de la Carta. Despues se tomará un punto en medio de la Carta, si no està embarazado, ò otro qualquiera inmediato, y con la distancia mayor, que se pudiere, se describirá un circulo oculto, y por su centro se tirarán 2. diametros en angulos rectos, paralelos à las 2. lineas, que quedan graduadas, y serán de tinta negra, y que sean algun tanto gruesas las lineas, y quedará el circulo dividido en 4. Quadrantes, y dividiendo cada uno en 2. partes iguales, se tirarán otras 2. lineas del mismo modo, q̃ los 2. diametros antecedentes, con quienes representarán los 8. Vientos Generales. Despues se dividirán los arcos del circulo oculto, contenidos entre dichos Vientos Generales en 2. partes iguales, y por sus divisiones se tirarán lineas de puntos negros, segun las Cartas Estrangeras, ò de color verde, como en la Carta Sevillana: y representarán las 8. Medias Partidas. Y dividiendo en 2. partes cada arco de los contenidos en-

tre Viento General, y Media Partida, y tirando lineas delgadas negras, â uſo de los Eſtrangeros, ô de color encarnado, â uſo de los Eſpañoles, representarán las 16. Quartas, y quedará conſtruida una Roſa Nautica, con ſus 32. Vientos, y ſe ſeñalará, el que representa el Norte, con una flor de Liz, como ſe acóſtumbra.

Deſpues por los puntos, en que cortaron al círculo oculto los Vientos Colaterales, ſe tirarán paralelas al Norte-Sur, y al Leſte-Oeſte, y â los miſmos Colaterales con lineas gruesas, como las de la Roſa antecedente: Tambien ſe tirarán por dichos puntos paralelas â las Medias Partidas con el color de ellas, ô del modo, que ellas antes ſe retiraron, y tambien otras paralelas â las Quartas del miſmo color, y en la miſma forma, y quedarán formadas otras 4. Roſas. Y ſi el plano de la Carta fuere pequeño, como el preſente de la Lam. 10. ſe podrán omitir algunos Vientos, porque no ſirvan de confuſion; pero ſiendo mayor, como naturalmente debe ſer, no ſe dexará de tirar linea alguna, para que ſiempre ſe halle inmediata, la que represente el Rumbo, que ſe busca, quando ſe Cartea.

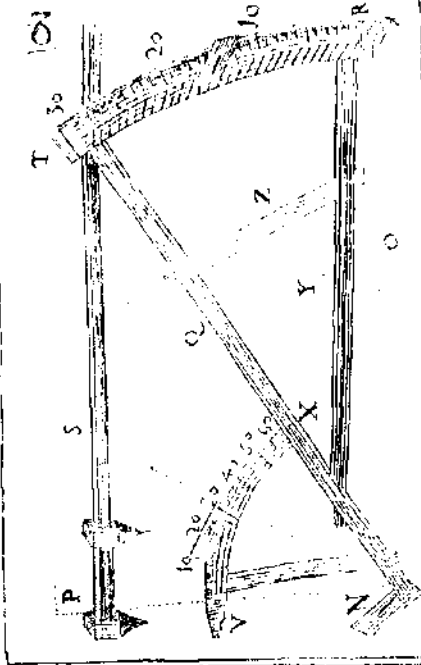
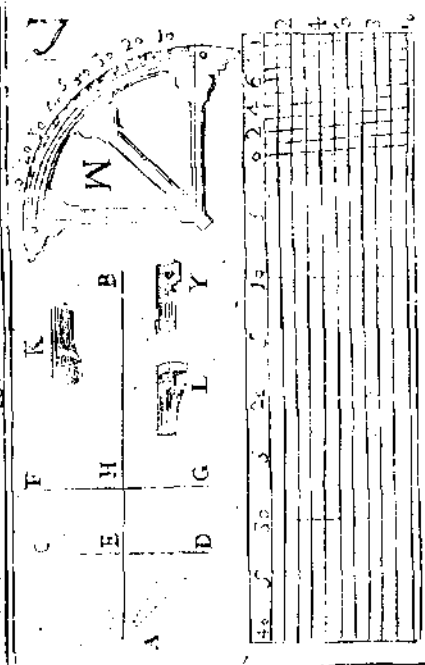
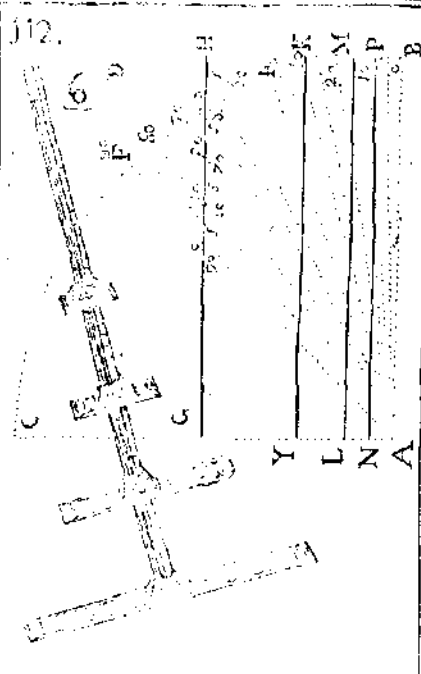
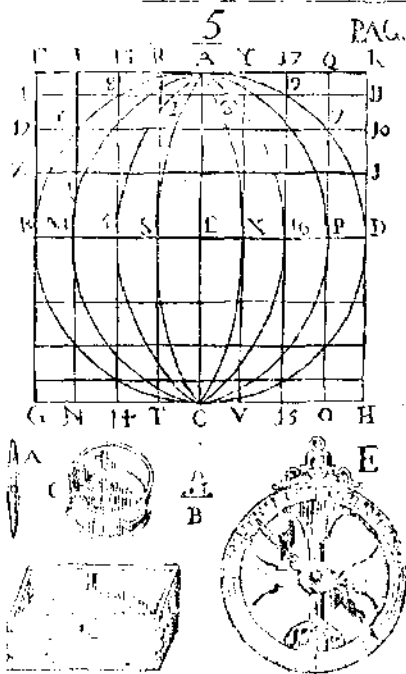
Tambien por lo contrario: ſi los Rumbos eſtuvieren muy diſtantes en el plano de la Carta, ſe harán otras 4. Roſas en los puntos, en que ſe cortó el círculo oculto en los vientos.



Cardinales: y si todavia estuviere[n] muy distantes, se podràn hacer otras 8. Rosas en los puntos, que cortaròn al circulo las Medias Partidas: y si pareciere, otras 16. en los puntos, que cortaròn al circulo las Quartas, en que se podràn omitir algunos Rumbos, si pidiere[n] causar confusion.

De lo que hemos dicho en la construccion de la Carta de Marcar se infiere, que las partes principales, de que se compone, son 5. que son: Latitud, Longitud, Rumbo, Distancia, y Figura: pues todas son necessarias para la Navegacion, y faltando alguna de ellas, se debe desechar para el buen uso de la Navegacion.

Para el complemento de la fabrica de la Carta Sevillana, ò de grs. iguales, se deben poner los Troncos de leguas de diversos paralelos: y para esto, se formará un Quadrante bastantemente capaz de poderse dividir en grs. como el que se señala en la Lam. 11. que es ABC. comenzando la graduacion desde C. en 0. y acabando en B. con 90. grs. y tomando el intervalo de un grò. de la Carta, se transferirá en la AC. desde A. à D. y por el punto D. se levantará la perpendicular DE. à la AC. y por el centro A. se tirarán lineas à las divisiones de los grs. del arco BC. lo que no està aqui executado, si no es en los grs. decimos, para que quède con la claridad suficiente.



ciente à su total comprehension. Y assi se vè, que las rectas tiradas desde el centro à dichos grs. cortan la perpendicular DF. en los puntos G. H. Y. K. L. y M. que dà à entender, que la recta AD. representa 1. grò. de la Equino-cial, que vale 17. leguas, y media Españolas, y la recta AG. representa 1. grò. del paralelo de 10. grs. y la AH. el de 20. y la AY. el de 30. &c. Y si se duplica la recta AD. valdrà 35. leguas, y si se quadruplica, valdrà 70. leguas, como se hizo en la formacion del tronco general. De que se sigue, que diviendo este intervalo en 7. partes iguales, cada una valdrà 10. y divididas cada una de ellas en 2. valdrà cada una 5. con que divididas cada una de ellas en 5. partes será cada una el valor de una legua.

Y porque hasta el paralelo de 20. grs. ay tan poca diferencia de lo plano à lo esphérico, se començaràn los Troncos desde este paralelo adelante, segun necesitàre la Carta, que se fabricàre, usando del modo dicho en el Tronco General. Y assi para el paralelo de 20. se tomarà la AH. y se quadruplicarà, y este quadruplo se dividirà en 7. partes iguales: Y cada una de estas en 2. y cada una de ellas en 5. y puestos sus numeros, quedarà concluido. Para el paralelo de 30. grs. se quadruplicarà la AY. y para el de 40. grs. se quadruplicarà la AK. y assi en los demàs. De donde se

inferir la comprobacion de los Troncos, que se hallaren ya fabricados. De la demostracion de la figura antecedente consta tambien la fabrica de la Carta de grados crecidos, para señalar en ella los grados de Latitud crecida: pues solo en esto se diferencia de la Carta antecedente: porque la linea AD, representa los grs. de la Equinocial, AG, representa los grs. del paralelo de 10. y la AH, los grs. del paralelo de 20. y las lineas intermedias entre estos grs. señalarán la distancia, que deben tener los grs. intermedios.

## CAPITULO XVI.

*DE LA CORREDERA.*

**P**ARA que la Navegacion se haga con acierto, necessita saber el Piloto la distancia, que con su Navio ha hecho sobre la superficie inconstante del agua, que es uno de los puntos dificultosos, que ay en la Navegacion, mediante las causas, que pueden variar la prudente congerura, que de dicha distancia hace el diestro Piloto. Y aunque en los tiempos passados se valian los Pilotos de medios poco seguros, con los que procuraban hacer buena su fantasia, que por lo general nunca fallia, como deseaban, porque no iban fundados sobre buen cimiento; en el tiempo presente està muy recebido el uso de este instrumento de la Corredera, que, aunque

que no es perfectamente bueno; no obstante, está fundamentado en arte, y buena razon: de que se sigue, que por ella se podrá asegurar el Piloto de la estima, que hiciere de su Viaje, quando no aya mucha corriente, que haga variar el acierto, de lo que se pretende.

Es este instrumento de la Corredera una Barquilla de madera ligera, que podrá ser de 15. dedos de largo, 5. de ancho por su mediania, y 2. dedos de grueso, el uno, para hacer la forma de buque, y el otro, para formar la quilla de la Barquilla, en cuya popa se pone tal cantidad de plomo, que sea bastante, para que, estando metida en el agua, descubre la tertia parte de su largo, y en ella se hacen 2. barrenos, ó agujeros, uno en el lugar de la proa, y otro en medio de la popa, como se demuestra en la figura P. de la Lam. 11. En el agujero de la proa se pondrá un estrovo, ó una gaza pequeña, donde se asegurará un Chicote de un cabito pequeño, como de una vara de largo, el qual se doblará por la mitad, haciendo una cosedura, con que se forme una gaza, en la qual se asegurará un cordel de 150. ó de 200. brazas de largo, que está recogido en su carrerel, que es el señalado con V. con su exe de palo ST. para que se mueva sobre él, dando vueltas, segun fuere necesario, y en el otro extremo del cabito de vara de largo se pone un tarugillo, como

**Q.** que debe entrar por el agujero de la popa de la Barquilla, y de este modo, quando se echare al agua, quedará derecha, teniendo la proa ázia arriba, y descubierta su tercia parte, mediante el peso de plomo, que tiene la popa, y la igualdad de los chicotes del cabo desde la gaza R.

Tiene tambien el dicho cordel unas señales, que sirven para el conocimiento de las leguas, que camina la Nao: la primera de las quales, que es X. y es mayor, que las demás, y de distinta hechura, y las otras son Y. y Z. La primera de estas se señala con un cabito con un nudo, y la segunda con un cabito con dos nudos, ó con dos cabitos con un nudo cada uno, y la tercera con tres nudos, y á este modo las demás, aumentando siempre un nudo en la siguiente. La distancia, que debe haver de una señal á otra, se dará despues. Tambien se agrega á este instrumento una ampollera, ó Relox de arena de medio minuto horario, que no tiene mas de aquella arena, que puede passar en medio minuto, ó en 30. segundos de hora.

Para que este instrumento esté bien fabricado, se necessita, que sus medidas estén ajustadas, y correspondan á la ampollera de arena, y al curso de la Nao, para poder saber por ella la verdadera distancia, que se ha navegado en una singladura, y por consiguiente

en todo el Viaje. Y por que ya quèda dicho, que un grò. de la Equinocial, ò de qualquier Circulo maximo terrestre, ò maritimo contiene 17. leguas, y media Española, se sigue, que, si un Navio caminò por Rumbo recto, y tuvo de diferencia, desde el punto salido al llegado, un grò. que supongo sea de Latitud, se dirà, que ha caminado 17. leguas, y media Española. De donde se intiere, que, si ha caminado por Rumbo obliquo, y tuvo de diferencia de Latitud un grò. havrà navegado mayor distancia. Y por ahora se dirà, que, si caminò por el primer Rumbo de qualquier Quadrante con diferencia de Latitud un grò. havrà caminado cerca de 18. leguas. Y si caminò por el 2. Rumbo con la misma diferencia de Latitud, caminarà 19. leguas. Y si por el 3. Rumbo con la misma diferencia de un grò. caminarà 21. leguas Españolas, y de este modo al 4. Rumbo le corresponderàn 24. leguas, y 3. quartos, al 5. Rumbo 31. y media, al 6. cerca de 46. y al 7. cerca de 90. leguas Españolas: y no se pone el 8. Rumbo, porque por este no se puede augmentar, ni disminuir Latitud.

La razon de señalar estas distancias à distintos Rumbos se funda en la Trigonometria, donde se podrá ver con la proporcion siguiente: Como el seno primero de 11. grs. y 15. min. que es el valor del 1. Rumbo, al Radio: así 17. y media leguas Españolas, que corres-

ponden â 1. grô. del Meridiano, â las correspondientes â dicho 1. Rumbo: y saldrà por quarto termino 17. leguas, y 4. quintos, que son cerca de 18. Y â este modo se obrarà en los demàs Rumbos.

Quèda ahora, que examinar el valor de una legua Española: y respecto de que ya quèda dicho en el Capit. 14. que vale 3. millas, y 3. septimos de otra, se necesita saber el valor de la milla. Y porque en esto ay tanta variedad de opiniones, que solo referirlas causara molestia, se referiràn solamente dos, que son, las que tienen mas sequito, segun el sentir del Padre Zaragoza. La 1. es de Snelio Olandès, que diò â 1. grô. terrestre 69426. passos de â 5. pies Romanos cada uno. La otra es del Padre Ricciolo, que diò â cada grô. terrestre 80346. passos Romanos de â 5. pies cada uno: por lo que, si se suman ambas cantidades, importaran 149772. passos Romanos, de quien sacando la mitad, que es 74886. passos Romanos de â 5. pies cada uno, serà la opinion media entre las 2. referidas, y la que elegirèmos para este instrumento. De que resulta, que multiplicando los 74886. passos Romanos por 5. pies, que tiene cada una, importaran 374430. pies Romanos, que contiene 1. grô. terrestre, ô maritimo.

Y porque tambien 1. grô. terrestre, ô maritimo contiene 60. millas, si se dividen los di-



dichos 374430. pies Romanos entre las 60. millas, vendrà al tociente 6240. y medio pies Romanos, que es el valor de una milla terrestre, ò marítima.

Resta ahora combinar el valor de la milla marítima con el tiempo de la ampolleta de medio minuto horario: y porque una hora de tiempo tiene 60. minutos, y un minuto de tiempo 60. segundos, multiplicando uno por otro, saldràn 3600. minutos segundos, que tiene una hora: los quales partidos entre los 30. segundos, que vale la ampolleta, vendrà al tociente 120. segundos, que corresponden à medio minuto de hora. Luego, si se parten tambien los dichos 6240. y medio pies Romanos, que vale una milla, entre los dichos 120. segundos, que vale medio minuto horario, vendrà al tociente 52. pies Romanos, y 1. do- cientos y quarenta abos (que es despreciable) que corresponden al medio minuto horario. Y tambien, porque el pie Romano es mayor, que el pie Castellano una dozaba parte, si à los 52. pies Romanos se le añade su dozaba parte, que es 4. y 1. tercio, haràn 56. y 1. ter- cio pies Castellanos, que son, los que corres- ponden à la ampollita de medio minuto horario.

Y respecto que ya hemos hallado, que à medio minuto horario le corresponden 56. y 1. tercio pies Castellanos, si estos se parten

entre 3. vendrà al tociente 18. y 7. novenos, que son quãsi 19. varas Castellanas, correspondientes al medio minuto horario. Y tambien, porque el codo de Ribera consta de 2. tercias de vara Castellana, si se fãca la mitad de 56. y 1. tercio, quedarà en 28. y 1. sexmo codos de ribera, que despreciando el quebrado, quedaràn 28. codos de ribera, correspondientes tambien al medio minuto horario.

Esto supuesto, passarẽmos ahora à seõalar las medidas del cordel del carretel: para lo qual se contaràn desde el chicote, q̃ une con la gaza R. q̃ hace los dos chicotes, que sugetan la Barquilla P. y el tarugillo Q. tantos codos, como tuviere la quilla del Navio, para donde ha de servir la Corredera: y donde finalizàre esta cuenta, se pondrà una seõal distinta de las demàs, que se huvieren de poner, que puede ser un pedazo de tafetan de color, ò de lienzo, como parece en X. para que sirva de principio a la cuenta de la Corredera: Desde esta seõal se mediràn en el cordel 19. varas Castellanas, ò 28. codos de ribera, y se pondrà en el fin de dicha medida un cabito pequeño con 1. nudo en su extremo, y cosido al cordel, como se vè en Y. y desde esta seõal se volveràn à contar otras 19. varas, ò 28. codos, y se pondrà otra seõal con otro cabito con 2. nudos, ò dos cabitos con un nudo cada uno, cosidos al mismo cordel, como parece en Z. Despues  
se

se proseguirá, tomando la misma distancia, que en las antecedentes, poniendo en el fin de cada una su cabito, ò cabitos con sus nudos, de fuerte que la tercera señal ha de tener 3. nudos, la quarta 4. la quinta 5. aumentando en las demás un nudo hasta el fin.

Estando ya prevenido el cordel recogido en el carretel, y unido â la Barquilla, y tambien prevenida la ampollita de medio minuto, se tendrá el carretel metido en su perno, y se tendrá por sus extremos T. y S. en las manos de un marinero, y se arrojará al Mar la Barquilla, haviendo metido antes el Taruguillo en el agujero de la popa de ella, de fuerte que no èntre muy holgado, ni muy ajustado, y se dexará correr el cordel aquella distancia, que se dexò hasta la señal, que se puso para principio de la cuenta, para que la Barquilla quede libre de los remolinos del Timon, advirtiéndole, que se ha de poner, el que hiciere esta operacion [ en quanto fuere possible, ] en la parte menos expuesta al viento, y teniendo en la mano la señal del principio de la cuenta, que es la X. se larga el cordel de la Barquilla, y al mismo tiempo otro Marinero vuelve la Ampollita, para que pàsse la arena, [ teniendo cuydado, quando se larga el cordel, que no vaya muy tirante, ni haga mucho seno, ] y al punto, que dexò de correr el arena, se detendrá el cordel de la Barquilla con la mano,

y se notarán las medidas, que han salido del carretel, segun los nudos, que tienen las señales; y tantos, como huviere, tantas havrán salido, y si huviere salido alguna, que no quède en la mano precisamente, se notarán, que partes son, ô en varas, ô en codos, segun se huviere medido, advirtièdo, que, si en el tiempo de medio minuto caminò la Nao una señal, caminarà en una hora de tiempo, con el mismo viento, y las mismas velas, una milla de distancia, no haviendo corrientes, que hagan variar el curso de la Nao: y si en medio minuto de hora caminò el Navio 2. señales, y media, caminarà en tiempo de 1. hora 2. millas, y media con las mismas circunstancias de Viento, Velas, y corrientes, y de este modo se obrarà sucesivamente, dando siempre al curso de la Nao, en termino de 1. hora, la misma cantidad de millas, que señalarèn los nudos de las señales del cordel de la Barquilla, y en termino de 2. horas el duplo, y en termino de 3. el triplo, &c. lo que mejor se entenderà, quando se tràte de su practica.

## CAPITULO XVII.

*DEL USO DE LOS QUADRANTES DE LA Rosa de Marear.*

**S**UPUESTA la inteligencia de la Rosa de Marear, en lo que mira à su fabrica, y division de sus 4. Quadrantes, con el conocimiento de sus Rumbos, como quèda

explicado en el Cap. 7. quèda que advertir, que siempre, que se navega en el Hemispherio Septentrional por el 1. ô por el 4. Quadrante, crece la Latitud: porque todos los Rumbos del 1. y 4. Quadrante se componen de Norte, y se van apartando de la Equinocial: y assi estan en su Hemispherio; pero si se navega por dichos Quadrantes en el Hemispherio opuesto, que es el del Sur, menguarà la Latitud, por razon, de que, como en este Hemispherio del Sur se van aproximando à la Equinocial, se sigue, que lleguen à Latitud menor, de la que salieron.

Estando en el Hemispherio del Sur, si se navega por el 2. ô por el 3. Quadrante, crece la Latitud: porque todos los Rumbos de estos Quadrantes se componen de Sur, y assi estan en su Hemispherio, donde se apartan de la Equinocial àzia el Polo Meridional; pero navegando por estos mismos Quadrantes 2. y 3: estando en el Hemispherio del Norte, que es su contrario, menguarà la Latitud: porque en este caso se iràn aproximando à la Equinocial.

Siempre que se navegare por el 1. ô por el 2. Quadrante, crecerà la Longitud: porque los Rumbos de estos Quadrantes se componen de Leste: y assi caminan àzia el Leste, apartandose del primer Meridiano, que es, desde donde se comienza à contar la Longitud, y siempre que se caminare por el 3. ô por el 4. Quadrante,

drante, menguarà la Longitud: porque los Rumbos de estos Quadrantes 3. y 4. se componen de Oeste: y así caminando por ellos, se iràn aproximando al primer Meridiano.

De lo dicho se infiere, que, quando se navega por el 1. Quadrante, siempre crece la Longitud: y crecerà tambien la Latitud, estando de la parte de la Equinocial al Norte; y quando estuviere de la parte de la Equinocial al Sur, menguarà la Latitud. Tambien navegando por el 2. Quadrante, siempre crece la Longitud; y tambien crecerà la Latitud, si se navegare en el Hemispherio del Sur; pero menguarà la Latitud, si se navegare en el Hemispherio del Norte. Tambien se sigue, que, navegando en el 3. Quadrante, siempre se disminuye la Longitud: y tambien disminuirà la Latitud, si se navegare en el Hemispherio Septentrional; pero crecerà la Latitud, si fuere la navegacion en el Hemispherio Meridional. Y ultimamente, quando se navegare por el 4. Quadrante, siempre disminuirà la Longitud: y si la navegacion es en el Hemisperio Meridional, tambien disminuirà la Latitud; pero crecerà, si se navegare en el Hemispherio Septentrional.

Contra esto se puede decir: Que un Piloto salió de 358. grs. y navegò por el 1. ò por el 2. Quadrante, y llegó à la Longitud de 2. grs. y que en este caso salió de mayor Longitud, y lle-

llegò â menor: luego en dichos Quadrantes no siempre crece la Longitud. A lo que se responde: que, aunque es verdad, que salìò de 358. grs. de Longitud, fuè augmentandola hasta llegar â 360. grs. que es, donde se coloca el primer Meridiano, y despues siguiò tambien augmentando hasta llegar â 2. grs. que es lo mismo, que si llegàrà â 362. grs. y porque el circulo entero consta de 360. grs. siempre se quita este numero, para passar del primer Meridiano, comenzando la cuenta en 0. y sigue, augmentando hasta 2. grs. Lo mismo se puede responder, si se dixesse, que no siempre disminuye la Longitud en el 3. ô en el 4. Quadrante, quando interviene el primer Meridiano.

Tambien se puede decir, que quando se navega por el 1. ô por el 4. Quadrante en el Hemispherio del Sur, no siempre mengua la Latitud: Como, quando un Piloto caminasse por dichos Quadrantes, saliendo de la Latitud Sur 27grs. y llegarâ â la Latitud Norte de 4. grs. pues en este caso es menor la Latitud salida, que la llegada: A que se responde, que en este caso se verifica, lo que quèda dicho de menguar la Latitud en el Hemispherio del Sur, y crecer en el del Norte, caminando por qualquiera de dichos Quadrantes: porque dicho Piloto menguò la Latitud del Sur hasta la Equinocial, los 2. grs. que es, hasta donde

llega el Hemispherio del Sur, y porque desde alli mismo comienza el Hemispherio del Norte, fué augmentando otros 4. grs. hasta llegar a este numero de grs. de Latitud del Norte. Lo mismo se puede responder, si se dixesse: que en el Hemispherio del Norte no siempre mengua la Latitud, quando se camina por el 2. ó por el 3. Quadrante, si en la singladura interviene la Equinocial, y la Latitud salida del Norte es menor, q̃ la llegada del Sur.

## CAPITULO XVIII.

*DE LOS USOS DE LA AGUJA DE MAREAR.*

**S**UPUESTA la noticia de la Aguja de Marear, dada en el Capit. 10. donde se dixo, que demostraba el Rumbo, que lleva la Nao, que es aquel, que se ajusta con la Quilla, siendo paralelo á ella, se debe advertir, que no es esto con tanta precision, que no tenga algunas nulidades, causadas por las corrientes, que son muy variables, segun la fuerza de los vientos, yendo unas veces ázia un lado, y otras ázia otro: ó por las guñadas de los timoneles, ó por el abatimiento del Naxio, o por la variacion de la Aguja, ó sea ázia el Nordeste, cuya variacion se dize Nordestear, ó ázia el Noroeste; que se dize Noroesteear. Todos los quales inconvenientes necessita advertir el diestro Piloto, dandoles el resguardo necesario, y para ello servirán las noticias siguientes.



## §. I.

*De la variacion de la Aguja.*

**M**uchos son los modos, que se hallan, para corregir la variacion de la Aguja de Marear; pero el que en los tiempos presentes se halla mas practicado, es, el que se hace mediante las amplitudes del Sol al tiempo de salir, ó ponerse por el Horizonte, quando no se halla impedido con nubes, ó vapores; pero, para hacer esta correccion, es necesario tener inteligencia de la Tabla de las amplitudes del Sol; y porque esta supone la declinacion del Sol, se necesita tambien entender las tablas de las declinaciones del Sol, que ordinariamente se fabrican para 4. años, que son 1. 2. 3. despues del Bisexto, y 4. que es el Bisexto, y tambien se calculan estas tablas para un Meridiano determinado: pues no pueden ser uniuersales: porque siempre serán distintas las unas de las otras, siendo fabricadas para distintos Meridianos.

Y porque la cortedad de este Tratado no dà lugar, à que se ponga la fabrica de ellas, las daremos formadas al Meridiano de esta Nobilissima Ciudad de Sevilla, y comenzarán desde el año de 1749. y los 3. siguientes. que podrán servir, sin yerro considerable, todo, lo que quèda de este siglo hasta el año de 1800. las quales vãn puestas al fin de este Tratado, y el uso de ellas es el siguiente.

## §. II.

## § II.

*Uso de las tablas de las Declinaciones.*

**A**Ntes de entrar en el uso de estas tablas, se debe saber, si el año, en q̄ se busca la Declinacion, es 1. 2. 3. despues del Bisexto, ó si es Bisexto. Y para ello se quitará del numero de los años dados los cientos, los veintres, y los quattros, y si quedáre 1. será primero despues del Bisexto, si quedáren 2. será segundo: si quedáren 3. será tercero, y si nada, será Bisexto. Como en el año de 1750. quitando los cientos, quedan 50. quitando los 20. quedan 10. quitando los 4. quedan 2. que dá á entender, que el dicho año de 1750. es segundo despues del Bisexto.

Supongamos ahora, que se quiere saber la Declinacion, que tiene el Sol en el dicho año de 1750. el día 7. de Marzo, y respecto que es el año 2, irá á la tabla, que tiene: año 2, en la frente de ella, y buscaré el mes de Marzo en las frentes de las columnas, y en la 1. columna el día 7. y en el área comun, que es el angulo, que corresponde al día 7. y al mes de Marzo, hallaré 5. grs. y 10. min. que es la Declinacion, que tiene el Sol en dicho día, que será Meridional, segun la regla siguiente.

Si el día, en que se busca la Declinacion, está contenido desde 21. de Marzo hasta 23. de Septiembre, será la Declinacion Septentrio-

trional; pero si està desde 23. de Septiembre hasta 21. de Marzo, será Meridional. Lo que tambien està notado en las Tablas con las letras N. y S. porque todas las Declinaciones, que están despues de la N. ó antes de la S. ó con la misma N. son del Norte; y las que están despues de la S. ó antes de la N. ó con la misma S. serán del Sur.

### §. III.

*Para hacer las Equaciones por las Tablas de las Declinaciones.*

**P**ARA usàr de estas Tablas fuera del Meridiano de esta Nobilissima Ciudad de Sevilla, se debe saber, quanta sea la diferencia de Meridiano: Que se sabrà, tomando el de Sevilla, y el Meridiano, en que se hallàre, restando uno de otro, tomando solamente los grs. sin hacer caso de los minutos, particularmente sino llegan à 30. pero si fueren 30. ó mas, se añadirà un grò. à los de la diferencia. Tambien se verà, si el Meridiano, en que se hallàre, està mas Occidental, que Sevilla, que será lo ordinario en nuestra Navegacion à las Indias Occidentales; ó si el dicho Meridiano està mas Oriental, que Sevilla, que tambien sucederà, quando se navegàre en el Mar Mediterraneo. Despues se verà la declinacion, que tiene el Sol en las tablas, el dia, que se quisiere hacer la Equacion, y tambien la del dia antecedente, ó la del siguiente, y se resta-

rà una de otra, para hallar la diferencia de ellas: y si crece, ó mengua la declinacion: y despues se formará una regla de tres: siendo el 1. termino 360. grs. que tiene un circulo, el 2. termino será la diferencia de las declinaciones, que se hallò, y el 3. termino será los grs. q̃ hubo de diferencia de Meridiano, y lo que viniere al 4. termino, será, lo que se debe añadir á la Declinacion del dia, en que se hace la operacion, si la Declinacion crece, y el Lugar está mas Occidental, que Sevilla: ó si mengua la Declinacion, y el Lugar está mas Oriental, q̃ Sevilla. Pero, si la Declinacion mengua, y el Lugar es mas Occidental, se restará el 4. termino de la Declinacion del dia de la operacion, y tambien si crece la Declinacion, y el Lugar es mas Oriental, que Sevilla, como se practicará en los Exemplos siguientes.

Un Piloto se hallò apartado del Meridiano de Sevilla 30. grs. ázia el Oeste el dia 12. de Octubre del año de 1749. y quiere hacer la equacion por las tablas, para usar de ellas en dicho Meridiano, y halla en ellas, que el dia 12. de Octubre tiene el Sol de Declinacion 7. grs. y 33. min. y el dia 13. que es el siguiente, 7. grs. y 56. min. cuya diferencia es 23. min. y formando la regla de tres, dirá: Si en 360. grs. tiene el Sol de diferencia de Declinacion 23. min. en 30. grs. que ay de diferencia de Meridiano, quanto tendrá? Y sale por

por 4. termino 1. min. y 33. treinta y seis abos, que por ser mas de medio, se pueden tomar 2. min. que se añadiràn à la Declinacion del dia 12. y haràn 7. grs. y 35. min. de Declinacion para dicho Meridiano, respecto de estar Occidental à Sevilla, y crecer la Declinacion: pero, si el Lugar estuviera Oriental en el mismo caso propuesto, se restàran los 2. min. de la Declinacion del dia 12. que es 7. grs. y 33. min. y quedàran por Declinacion equada 7. grs. y 31. min.

Supongo tambien, que un Piloto el dia 7. de Septiembre de 1749. se hallaba en la parte Oriental de Sevilla, apartado de su Meridiano 50. grs. y quiere usar de las tablas, haciendo la equacion, y hallarà en ellas en dicho dia 7. de Septiembre, que tiene de Declinacion el Sol 6. grs. y 1. min. y el dia antecedente 6. tiene de Declinacion 6. grs. y 24. min. cuya diferencia es 23. min. y la Declinacion mengua, respecto de que la del dia 6. es mayor que la del dia 7. y formando la regla de tres, dice: Si 360. grs. dãn 23. min. 50. grs. què daràn? y sale por 4. termino 3. min. y 7. treinta y seis abos, cuyo quebrado es despreciable. Y assi, tomando solamente los 3. min. los agregarà à la Declinacion hallada del dia 7. y haràn 6. grs. y 4. min. respecto de que se halla en la parte Oriental, y la Declinacion mengua; pero si el Piloto se hallasse en la par-

te Occidental con diferencia de Meridiano del de Sevilla 50. grs. se restaran los dichos 3. min. de la Declinacion hallada del dia 7. que es 6. grs. y 1. min. y quedara por la Declinacion, que se pretende, 5. grs. y 58. min.

Nota, que, si quando se va à buscar la diferencia de las Declinaciones, se halla en el dia la N.ô la S. se sumara con la del antecedente dia, y la suma dara la diferencia, que se busca. Por los Exemplos antecedentes consta, quan poca sea la diferencia, que se debe añadir, ô quitar à las tablas de las Declinaciones del Sol: pues solamente llegara à 4. ô 5. min. en los meses de Marzo, y Septiembre, donde el Sol tiene mayor diferencia: pues en los demas meses es quasi despreciable, particularmente en nuestra Navegacion à las Indias Occidentales; pero no obstante, si esta poca diferencia se junta con otra de la observacion, no se dexara de faltar à la puntualidad, que se debe observar en las operaciones.

### §. III.

*Tablas de las Amplitudes del Sol, y de su uso.*

**S**Upuesta la inteligencia de las tablas de las Declinaciones del Sol, nos queda, que saber la de las tablas de las Amplitudes; con la que se corrige la variacion de la Aguja de Marear, como ya dexamos dicho: y su construccion se hará del modo siguiente:

Fabriquense las tablas de 10. à 11. colum-

nas, segun diere lugar la parte, donde se hicieren, y en la primera columna se pondrán los grs. desde 1. hasta 23. y medio; que es su maxima Declinacion, y en las cabezas de las otras columnas se pondrán los grs. de las alturas de Polo desde 1. hasta donde gustare el Fabricante; pero nosotros las fabricaremos hasta los 60. grs. que es, lo que mas ordinariamente necessitamos para nuestras Navegaciones. Despues se pondrán las Amplitudes correspondientes á cada grô. de Declinacion del Sol, y de altura de Polo, usando de la proporcion siguiente: Como el seno 2. de la altura de Polo al Radio, assi el seno de la Declinacion del Sol á la Amplitud, que se busca. Y lo que viniere al 4. termino, se pondrá en su lugar, como ya queda dicho. Todo se entenderá mejor con los Exemplos siguientes.

Para poner la Amplitud correspondiente á 1. grô. de Declinacion, y 1. grô. de altura de Polo, se dirá: Como el seno 2. de la altura de Polo de 1. grô. q es 89. grs. al Radio, assi el seno de 1. grô. de Declinacion, á lo que le corresponde de Amplitud, y sale 1. grô. que se pondrá en las tablas en frente de 1. grô. de Declinacion, y 1. grô. de altura de Polo.

Despues con este mismo seno 2. de 1. grô. que es el de 89. grs. se irán formando las demás proporciones para los demás grs. de las

**Declinaciones del Sol,** y se pondrán los quartos terminos en sus lugares correspondientes, hasta el de 23. grs. y medio, y quedará concluida la primera columna correspondiente â 1. grô. de altura de Polo.

Para formar la columna de 2. grs. de altura de Polo, se dirà: Como el seno 2. de la altura de Polo de 2. grs. que es 88. grs. al Radio, assi el seno de 1. grô. de Declinacion del Sol â la Amplitud, que se buica, que saldrà tambien de 1. grô. que se pondrà en su lugar, y se seguirá la construccion de dicha columna de 2. grs. hasta la Declinacion de 23. grs. y medio, usando la misma analogia, siendo siempre el 1. termino el seno de 88. grs. y de este mismo modo se obrará en los demás grs. de altura de Polo, hasta concluir las tablas.

Mas porque en las alturas de Polo mayores de 66. grs. y medio no sale el Sol algunos dias por el Horizonte, y por consiguiente no tiene Amplitud Ortiva, ni Occidua, servirán para conocimiêto de ello las notas siguiêtes.

1. Nota, que, si la altura de Polo, y la Declinacion del Sol llegan, ô pasan de 90. grs. y la Declinacion fuere de la especie contraria de la altura de Polo, entonces el Sol no saldrà por el Horizonte, ni tendrá Amplitud.

2. Que, quando la altura de Polo, y Declinacion son de una misma especie, y llegan, ô pasan de 90. grs. y la altura de Polo es mayor



yor de 66. grs. y medio, en este caso siempre estará el Sol sobre el Horizonte, y por consiguiente no tendrá Amplitud.

3. Que en la altura mayor de 66. grs. y medio, siendo la altura de Polo de contraria especie de la Declinacion, y ésta mayor, que el complemento de la altura de Polo al Quadrante, en tal caso siempre estará el Sol debaxo del Horizonte, y por consiguiente no tendrá Amplitud.

4. Que en la Esphera recta la Amplitud siempre será igual á la Declinacion, y en la Esphera Paralela, si la Declinacion es de la especie de la altura de Polo, siempre estará el Sol sobre el Horizonte; y si fuere de contraria especie, siempre estará el Sol debaxo del Horizonte; y en ambos casos el Sol no tendrá Amplitud. Esto supuesto, seguiremos ahora con el uso de las Amplitudes, que será en el modo siguiente.

Busquese primero la Declinacion del Sol del dia, en que se quiere hacer la operacion, del modo, que queda dicho en el uso de dichas tablas: Busquese despues la altura de Polo del Lugar, donde se halla el Operante, y con estas dos cosas se irá á las tablas de las Amplitudes, donde se buscará la altura de Polo del Lugar en grs. enteros, despreciando los minutos, si no llegaren á 30. pero si llegaren, ó passaren de 30. se tomará 1. grô. mas:

tambien se buscarà en las tablas, en la primera columna, la Declinacion del Sol en grs. enteros, tomando el mas proximo, sea mayor, ó menor, y en el angulo comun darà la Amplitud, que tuviere el Sol de la especie de la Declinacion; que será Ortiva, si fuere por la mañana: como tambien será Occidua, si fuere por la tarde: como mejor se entenderà en el exemplo siguiente.

Supongase, que en el año de 1750. en el dia 5. de Junio, estando en la altura de 37. grs. y 25 min. se quiere saber la Amplitud del Sol: y usando las reglas dadas, hallo, que tiene el Sol de Declinacion Septentrional 22. grs. y 36. min. Y asì tomare 23. grs. respecto de que los min. pasan de 30. con los que irè à las tablas de las Amplitudes, y buscarè en las frètes de las columnas la altura de Polo de 37. grs. despreciando los min. por no llegar à 30. y baxando por la columna hasta encontrar el grò. 23. de declinacion en la 1. columna, y en el angulo comun à los 23. grs. de declinacion, y 37. de altura de Polo, se hallaràn 29. grs. y 17. min. de Amplitud Septentrional: porque la declinacion es Septentrional. De este modo se obrarà comunmente, para bulcar la Amplitud del Sol, segun està recebido en la pràctica de la Navegacion; pero, si se quisiere hacer con mayor exactitud la operacion antecedente, ò otra qualquiera, que se ofrezca, se harà con las partes

tes proporcionales correspondientes â los minutos de Declinacion, y de altura de Polo, segun se manifestarâ en el exemplo siguiente.

Respecto de que la Declinacion era en dicho dia, y año referido 22. grs. y 36. min. y la altura de Polo 37. grs. y 23. min. se irâ con los 22. grs. de Declinacion â las tablas de las Amplitudes en la altura de Polo de 37. grs. y se hallarâ de Amplitud 27. grs. y 38. min. y en la misma columna de 37. grs. de altura con 23. grs. de Declinacion se hallarân 29. grs. y 17. min. cuya diferencia es 1. grô. y 19. min. que hacen 79. min. con los quales se formará una regla de 3. diciendo: Si 60. min. que ay de diferencia de 22. â 23. grs. de Declinacion, dan 79. min. los 36. min. que havia mas de los 22. grs. de Declinacion, quanto daran? Y hecha la operacion sale por 47. termino 47. min. y 2. quintos, que despreciando el quebrado, quedân solamente 47. min. los que agregados â la Amplitud de 22. grs. que era 27. grs. y 38. min. hacen 28. grs. y 45. min. que corresponden â 22. grs. y 36. min. en la altura de Polo de 37. grs.

Esta misma operacion se harâ en la altura de Polo de 38. grs. donde se hallarâ, q̃ â 22. grs. corresponden 28. grs. y 23. min. y â 23. grs. tambien corresponden 29. grs. y 44. min. cuya diferencia es 1. grô. y 21. min. q̃ hacen 81. min. y así dire: Si 60. min. corresponden â 81. los 36. â que

què corresponderàn? Y viene al 4. termino 48. min. y 3. quintos, y respecto que el quebrado es mas de medio, tomarè 49. min. que agregados à los 28. grs. y 23. min. de Amplitud, correspondiente à 22. grs. hacen 29. grs. y 12. min. de Amplitud Septentrional con la Declinacion de 22. grs. y 36. min. en la altura de Polo de 28. grs.

Despues con las Amplitudes halladas antes, que son 28. grs. y 45. min. q̄ corresponden à la altura de 37. grs. y la de 29. grs. y 12. min. que corresponden à la altura de 38. grs. con la Declinacion, ambas, de 22. grs. y 36. min. las pondré à parte, y sacarè la diferencia de una à otra, que es 27. min. con la q̄ formarè otra regla de tres, diciendo: Si 60. min. que ay de diferencia de 37. à 38. grs. de altura de Polo, corresponden à 27. min. diferencia de las Amplitudes halladas, 25. min. que ay mas de los 37. grs. de altura de Polo, à què corresponderàn? Y vendrà por 4. termino 11. min. y 1. quarto, y despreciando el quebrado, y tomando solamente los 11. min. se agregaràn à la menor Amplitud 28. y 45. min. y haràn 28. grs. y 56. min. de Amplitud, correspondientes à la altura de Polo de 37. grs. y 25. min. teniendo el Sol de Declinacion 22. grs. y 36. min. que se diferencia, de la que se hallò antecedentemente, sin atender à los minutos en 21. min. Por lo que aconsejamos al Estudiante, que use

de este 2. modo siempre, queuviere lugar para ello, para que sus operaciones salgan mas ajustadas; aunque me hago cargo, que los poco aficionados, que quieren hacer todas las cosas de prieda, usan generalmente del primer modo.

Y si replicáren, concediendo la verdad de esta operacion 2. pero que es muy molesta, respecto de que tiene que hacer 3. reglas de tres, además de las operaciones de sumar, y restar, se responderá, ser también cierto para aquellos Pilotos, que no saben mas que la practica de su Navegacion, para los quales es preciso, que usen del 2. modo, si quieren hallar las operaciones mas ajustadas; pero para los que han estudiado Trigonometria, y entienden la construccion de las tablas de las Declinaciones, y Amplitudes, podrán usar de la analogia, que dimos para la construccion de las tablas de las Amplitudes, diciendo: Como el seno 2. de la altura de Polo 37. grs. y 25. min. al Radio, así el seno 1. de la Declinacion del Sol 22. grs. y 36. min. al seno de la Amplitud, que se busca, y saldrá por 4. termino el seno de 28. grs. y 56. min. que es el mismo, q̄ salió por el 2. modos; y de el que podrá usar con mayor facilidad, claridad, y exactitud, como por sí mismo se manifiesta. Despues de bien entendido el uso de las tablas de las Declinaciones, y Amplitudes del Sol, se necessita saber el uso

uso de la Rosa de Marcar, para conocer la variacion de la Aguja, que será en el modo siguiente. §. V.

*Modo de conocer la variacion de la Aguja.*

**P**ARA conocer dicha variacion, se pondrá la Aguja de Marcar en la Toldilla del Navio al tiempo de nacer, ó ponerse el Sol, quando no esté impedido con algunos vapores, ó nubes, de suerte que dé el Sol en la Rosa; y si á este tiempo estuviere oculto el Sol, se podrá observar poco antes de ponerse, ó poco despues de nacer; pero siempre se debe procurar, que sea al mismo tiempo, que se descubra la mitad del Sol por la parte Oriental, ú Occidental. Y puesta la Rosa de Marcar de suerte, que entre el Sol por una de las ventanitas, que tiene la caxa quadrada, y salga por la otra, haciendo sombra el hilo, que tiene de alto á baxo, en el plano horizontal de la Rosa, y en el otro hilo de la otra ventanita: que á esto se dice enfilar el Sol. Y estando en esta disposicion la Rosa, se notará al mismo tiempo, quantos grs. corta la sombra del hilo en la circunferencia graduada de la Rosa, y si son del Leste-Oeste de la misma Rosa para el Norte, ó ázia el Sur de ella: y estos grs. que señaláre, es, lo que se llama Marcacion.

De donde consta, que la Marcacion puede ser del Norte, q es, quando está del Leste-Oeste de la Aguja ázia el Norte: ó puede ser del Sur,

Sur, quando effuviere del Leste-Oeste de la Aguja àzia el Sur. Y tãbien quèda dicho, que la Amplitud serà del Norte, quando la Declinacion fuere del Norte, y tambien serà del Sur la Amplitud, quando la Declinacion fuere del Sur. Y así se dà por regla general: Que siempre, que la amplitud, y Marcacion fueren de una especie, se restarà la menor de la mayor, y el residuo darà la variacion de la Aguja: y quãdo fuere de contraria especie, se sumarán ambas, y darà la suma la variacion de la Aguja, Pero, aunque esta regla es general, no determina la especie de la variacion de la Aguja, si Nordestea, ó Notoesteas y para que se venga en su pleno conocimiento, serviràn las reglas siguientes.

## §. VI.

*Reglas de las Amplitudes.*

**P**ara mayor claridad de la inteligencia de estas reglas, se hà de hacer primero un circulo, q̃ represente el Horizonte del Mundo, y en el se tirarán 2. diámetros en angulos rectos, que representarán el Norte-Sur, y Leste-Oeste del Mundo, señalados con las letras N. L. S. y O. y siendo la operacion por la mañana, se ha de apuntar la Amplitud del Sol desde el Leste, segun la especie, que tuviere, si es del Norte, en el 1. Quadrante, y si es del Sur, en el 2. poniendo en àquel fin una Estrellita, q̃ representa el Sol, y desde este punto se ha de  
con-

contar la Marcacion àzia la parte opuesta de su especie: y desde aquel punto, donde terminare la cuenta, se tirará un diametro, que representará el Leste-Oeste de la Aguja, y à este otro diametro en angulos rectos, que representará el Norte-Sur de la misma Aguja, y se señalará el Norte con una saetilla, como se demuestra en las figuras de las lam. 13. y 14. que denotará la variacion de la Aguja, y de que especie sea. Quède todo esto advertido para dichas reglas, pues en ellas se omite.

1. Si la amplitud es en el 1. ó en el 3. quadr. y la Marcacion igual en dichos Quadrantes, no ay variacion. V.g. Tenia el Sol de amplitud del Norte 20. grs. y de marcacion los mismos 20. grs. del Norte, y se hizo la marcacion por la mañana. Señalense en el 1. Quadrante 20. grs. desde el Leste, y por ser la marcacion de 20. grs. al Norte, contados àzia la parte contraria, rematará en el Leste. Y porque son de una especie amplitud, y marcacion, restando una de otra, queda nada: de que resulta, que la Aguja no tiene variacion: pues se ajusta el Norte de la Aguja con el Norte del Mundo: porque amplitud, y marcacion son iguales, y se hallá en el 1. quadr. como se manifiesta en la fig. 1. de la lam. 13. Si se hiciera la marcacion por la tarde con la amplitud, y marcacion de la especie del Sur, sucediera tambien, no tener la Aguja variacion: pues se ha-

llan



llan en el quadr. 3. amplitud, y marcacion, y son iguales.

2. Si la amplitud es en el 1. ó en el 3. quadr. y la marcacion mayor en dichos quadr. la diferencia es, lo que la Aguja Nordestea. V. g. Tenia el Sol de amplitud 20. grs. de la especie del Norte, por la mañana, que se señalarán desde el Leste del Mundo ázia el Norte en el 1. quadr. y se marcò el Sol, y señaló en dicho 1. quadr. 30. grs. q̄ se notaràn en la fig. 2. como quèda dicho: desde donde se tirará un diametro, y otro por el centro, perpendicular á este, que representarán el Norte-Sur, y Leste-Oeste de la Aguja: y restando la amplitud de la marcacion, vèdrà al residuo 10. grs. que es, lo que està apartado el Leste-Oeste de la Aguja, del Leste-Oeste del Mundo: y por consiguiente, el Norte-Sur de la Aguja estará apartado del Norte-Sur del Mundo otros 10. grs. Y porque el Leste de la Aguja se apartò del Leste del Mundo ázia el Sueste, el Norte de la Aguja se aparta tambien del Norte del Mundo ázia el Nordeste: luego la Aguja Nordestea los mismos 10. grs. que se hallò de diferencia. Lo mismo sucederìa, si se hiciesse la marcacion por la tarde con los mismos grs. de amplitud, y variacion, siendo de la especie del Sur: Pues el Oeste de la Aguja se apartaria del Oeste del Mundo ázia el Noroeste, los mismos 10. grs. que el Nor-

te de la Aguja se apartaria del Norte del Mundo àzia el Nordeste. Fig. 2.

3. Si la amplitud es en el 1. ó en el 3. quadr. y la marcacion menor en dichos quadr. la diferencia es, lo que la Aguja Noroestèa. V. g. Tiene el Sol de amplitud 20. grs. que, por ser por la mañana, y ser la amplitud del Norte, se pone en el 1. quadr. y tambien tiene de marcacion 10. grs. al Norte, contados desde la Estrella àzia el Sur, queda en medio de la Estrella, y del Leste del Mundo, como demuestra la fig. 3. y restando la marcacion de la amplitud, quedan 10. grs. q. està apartado el Leste de la Aguja del Leste del Mundo, y el Norte de la Aguja del Norte del Mundo àzia el Noroeste: luego la Aguja Noroestèa 10. grs. Lo mismo sucediera con los mismos grs. de amplitud, y marcacion, sièdo de la especie del Sur, y por la tarde.

4. Si la amplitud es en el 1. ó en el 3. Quadrante, y no ay Marcacion, lo que huviere de Amplitud, es, lo que la Aguja Noroestèa. V. g. Se hace por la mañana la operacion, y tiene el Sol de Amplitud Norte 20. grs. y la Marcacion señalò el Leste de la Aguja, que à esto se dice no haver Marcacion: señalese la Amplitud en el 1. Quadrante, desde donde se tirará el diametro, y el otro en angulos rectos, y se verá, que Noroestèa la Aguja los mismos 20. grs. Los mismos Noroestèa, si la operacion fuera por la tarde con la misma Amplitud del Sur. Fig. 4.

5. Si

5. Si no ay Amplitud, y la Marcacion es en el 1. ó en el 3. quadr. quanta fuere la Marcacion, tanto la Aguja Nordestèa. V. g. Porque no ay amplitud, se señalò en el Leste con la Estrellas por ser por la mañana, desde donde se cuentan los 20. grs. de Marcacion àzia el Sur, y tirados los diametros en Cruz, se hallará, que Nordestèa la Aguja los mismos 20. grs. Y si fuera por la tarde con la misma Marcacion de 20. grs. al Sur, tambien Nordestèa los mismos grs. la Aguja. Fig. 5.

6. Si la amplitud es en el 1. quadr. y la Marcaciõ en el 2. ó la amplitud en el 3. quadr. y la Marcacion en el 4. la suma de ambas es, lo que la Aguja Noroestèa. V. g. Tenia el Sol 20. grs. de amplitud Norte, y por la mañana se marcò el Sol en 20. grs. al Sur: señalafè la amplitud en el 1. quadr. desde donde se contará la Marcacion àzia el Norte, y tirados los diametros, se verá que la Aguja Noroestèa 40. grs. que es la suma de amplitud, y Marcacion. Si fuera por la tarde la operaciõ con la amplitud del Sur de 20. grs. y otros tantos de marcacion al Norte, tambien la Aguja Noroestèa los mismos 40. grs. Fig. 6.

7. Si la amplitud es en el 2. ó en el 4. quadr. y la marcacion igual en dichos quadr. no ay variaciõ. Fig. 1. Lam. 14.

8. Si la amplitud es en el 2. ó en el 4. quadr. y la marcacion mayor en dichos quadr. la di-

ferencia es, lo que la Aguja Noroestèa. Fig. 2.

9. Si la amplitud es en el 2. ò en el 4. quadr. y la marcacion menor en dichos quadr. la diferencia es, lo que la Aguja Nordestèa. Fig. 3.

10. Si la amplitud es en el 2. ò en el 4. quadr. y no ay marcacion, quanta fuere la amplitud, tanto la Aguja Nordestèa. Fig. 4.

11. Si no ay Amplitud, y la Marcacion es en el 2. ò en el 4. quadr. quanta fuere la marcacion, tanto la Aguja Noroestèa. Fig. 5.

12. Si la amplitud es en el 2. quadr. y la marcacion en el 1. ò la amplitud en el 4. y la marcacion en el 3. la suma de ambas es, lo que la Aguja Nordestèa. Fig. 6. En estas ultimas reglas no se ponen exemplos, porque en su tanto son los mismos, que los de las 6. reglas antecedentes.

## §. VII.

### *De la Correccion de la Aguja de Marear.*

**S**Upuesta la inteligencia de la variacion de la Aguja, y de su especie, se debe atender, si es segun el orden del quadr. que se navega, ò si es en contra del mismo orden. Serà segun el orden del quadr. 1. y 3. quando Nordestèa la Aguja; y tambien, en el 2. y 4. quando Noroestèa; pero serà contra el orden del quadr. 2. y 4. Nordesteando la Aguja; y contra el orden del 1. y 3. quando Noroestèa. De donde salen las siguientes

*Reglas para corregir la Aguja, por la Variacion.*

1. **S**i la variacion de la Aguja fuere segun el orden del quadr. se restará la variacion del angulo del Rumbo, y el residuo dará el Rumbo, á que se ha de dirigir la Proa en el mismo quadr. pero si la variacion fuere mayor, que el angulo de Rumbo, restese esta de aquella, y el residuo dará el angulo del Rumbo, á que se quiere dirigir la Proa en el quadr. que tiene el mismo principio, con el que se navega. Quería navegar un Piloto en el 1. quadr. por el angulo del Rumbo de 45. grs. y Nordesteaba la Aguja 12. grs. Y porque va la variacion segun el orden, la restará del angulo del Rumbo, y el residuo 33. grs. será el angulo del Rumbo, á que ha de dirigir la Proa, para conservar el de 45. grs. del 1. quadr.

Otro quería navegar por el angulo de 22. grs. y 30. min. en el 3. quadr. y Nordesteaba la Aguja 25. grs. Y respecto de ser la variacion segun el orden, y mayor que el angulo del Rumbo, restará este de la variacion, y vendrá al residuo 2. grs. y 30. min. de Rumbo, á que se ha de dirigir la Proa en el 2. quadr. porque tiene el mismo principio con el 3. por donde quería navegar, y conservará el angulo de 22. grs. y 30. min. en el mismo 3. quadr.

2. Si la variacion fuere contra el orden del quadr. se sumará con el angulo del Rumbo, y el agregado dará el angulo, á donde se ha

de dirigir la Proa en el mismo quadr. no pasando de 90. grs. y en caso de que pàsse, se restará de 180. y el residuo dará el angulo del Rumbo, á que se ha de dirigir la Proa en el quadr. que confina en el Leste-Oeste con el quadr. por donde se navega. Quería navegar un Piloto en el 2. quadr. por el angulo de 22. grs. y 30. min. Nordesteando la Aguja 15. grs. y 15. min. y porque la variacion va contra el orden del quadr. se sumará con el angulo del Rumbo, y dará 37. grs. y 45. min. de angulo del Rumbo en el mismo quadr. á que ha de dirigir la Proa, para conservar el Rumbo deseado de 22. grs. y 30. min. del dicho quadr.

Otro quería navegar en el 4. quadr. por el angulo de 78. grs. y 45. min. Nordesteando la Aguja 24. grs. y 30. min. que por ser cõtra orden, se suma, y hacen 103. grs. y 15. min. que reitados de 180. resultan 76. grs. y 45. min. en el 3. quadr. de angulo del Rumbo, á que ha de dirigir la Proa, para conservar el de 78. grs. y 45. min. del 4. quadr.

3. Si la Aguja Nordestèa, y se quiere caminar àzia el Norte, ò Sur, lo que tuviere de variacion, será el angulo del Rumbo, á que se ha de dirigir la proa, en el 4. quadr. si es al Norte, y en el 2. si es al Sur; pero si la Aguja Noroestèa, los grs. que tuviere de variacion, serán del Rumbo en el 1. quadr. quando se quiere navegar al Norte, y en el 3. quando se quiere navegar al Sur.

4. Si

4. Si la Aguja Nordestèa, y se quiere navegar por el Leste, ò Oeste, restense los grs. de la variacion de 90. y el residuo será el angulo, à que se ha de dirigir la Proa en el 1. quadr. quando se navega al Leste; y en el 3. quadr. quando se navega al Oeste. Pero si la Aguja Noroestèa, será el residuo el angulo del Rumbo en el 2. quadr. si se quiere navegar al Leste, y en el 4. si la navegacion fuere àzia el Oeste.

## CAPITULO XVIII.

*DE LAS CORRIENTES, Y ABATIMIENTOS.*

**C**ON el conocimiento de la variacion de la Aguja, y de su correccion, para navegar con acierto el Piloto, debe tambien tener noticia de las Corrientes, que son, quien hacen tambien variar el Rumbo, que muestra la Aguja, quando vienen por qualquier costado: las quales se puedē considerar en 3. maneras. Porque unas vienen en favor del Navio, que son, las que vienen por la Popa: otras son en contra del viaje, que son, las que vienen por la Proa: y otras finalmente, que ni son en favor, ni en contra, que son, las que vienen por los costados del Navio, que se llaman laterales; pero varian el curso del Navio, haciéndole mudar el Rumbo. Y para que se sepa determinadamente, lo que hacen variar el Rumbo, y tambien, quanto sea el abatimiento, se definirá este, dicién-

do, que: Abatimiento es, lo que hace descaecer, ò variar el Rumbo, que lleva el Navio àzia alguno de los Rumbos Cardinales, entre quienes se comprehende el Quadrante, por donde se navega. Aunque tambien se suele dar el Abatimiento àzia qualquiera de los otros Rumbos de la Rosa. Para uno, y otro servirá el instrumento siguiente.

Formese en una tabla lisa de media vara, ò poco mas de largo, y una tercia de ancho el semicirculo ACBD. ( lam. 12. ) y dividate su circunferencia en 16. partes iguales, por cuyos puntos se tirarán al centro D. lineas, que representarán los 16. Rumbos de la media Rosa de Marear, y se numerarán, comenzando en 00. desde C. àzia A. y B. con los numeros 1. 2. 3. &c. tambien se graduará la semicircunferencia desde el mismo punto C. hasta los mismos puntos A. y B. comenzando en 00. y finalizando de una, y otra parte en 90. grs. y se cortará la tabla, formando el semicirculo, como demuestra la figura.

Hecho esto, se colocará en la Popa del Navio, de suerte que la linea ADB. sea paralela al Horizonte. Despues se tendrá prevenido un cordel delgado de 150. ò de 200. brazas de largo, y en el un chicote se pondrá una plonada, à modo de los Escandallos, de peso de dos libras, poco mas, ò menos, y se dexará caer al agua por la misma Popa, donde está pue-



puesto el semicirculo, teniendolo firme por el otro extremo, largando todo el cordel, y poniendo el chicote, que se tiene en la mano, en el centro del semicirculo, se notará la parte de la circunferencia, que corta, ò sea en las lineas, ò en los grs. que serán los de Abatimiento, que tiene el Navio: que se aumentará á la parte contraria, que señaló el cordel; pero si señalare el cordel el principio de la graduacion del semicirculo, en tal caso no tendrá Abatimiento el Navio. La explicacion dada se entenderá mejor con el exemplo siguiente.

Supongase, que un Navio navegaba al Nordeste con viento Oeste, y habiendo echado el cordel como queda dicho; señaló la linea 2. ázia la parte de barlovento, que es la parte, por donde viene el viento; como sotavento la parte contraria. Por donde se inferirá, que el Navio tiene 2. Quartas de abatimiento, las que se añadirán ázia la parte de sotavento. Y porque el Rumbo, que navegaba, era el Nordeste, añadidas las 2. Quartas, será el Rumbo corregido de Abatimiento el Leñordeste. Si se quiere navegar directamente al Rûbo del Nordeste con el mismo Abatimiento de 2. Quartas, estas se quitarán del mismo Rumbo Nordeste, y quedará el Rûbo del Nordeste, á donde debe dirigir la proa el Piloto, para conservar el Rumbo del Nordeste. Y este 2. modo parece mas conveniente que el 1. Porq̃ aquí se pre-

viene el Abatimiento, para navegar directamente al Puerto; y por el primer modo necesita de mudar de Rumbo, y navegar mayor distancia.

Por lo dicho antecedentemente se puede venir en conocimiento del Abatimiento, que puede ser, segun el orden del quadr. ò contra el orden. Será segun el orden del quadr. quando fuere para el Leste, ò Oeste en los mismos quadr. por donde se navega, que se componen de Leste, ò Oeste: ò quando fuere para el Norte, ò Sur, fuera de sus quadr. que no se componen de Norte, ò Sur.

Tambien será el Abatimiento contra orden, quando fuere para el Norte, ò Sur en los mismos quadr. por donde se navega, que se componen de Norte, ò de Sur: ò quando fuere para el Leste, ò Oeste en los quadr. contrarios, que no se componen de Leste, ò Oeste, de donde salen las siguientes

*Reglas para corregir la Rosa por el Abatimiento.*

1. **S** el Abatimiento fuere segun el orden del quadr. se restará el Abatimiento del angulo del Rumbo, y el residuo será el angulo del Rumbo, á que se ha de dirigir la Proa en el quadr. por donde se navega; pero, si el Abatimiento es mayor q̄ el angulo del Rumbo, se restará este del Abatimiento, y el residuo será el angulo del Rumbo, á donde se ha de dirigir la Proa en el Quadr. que tiene el  
mis-

misimo principio con el quadr. por dõde se navega, para conservar el Rumbo, que se desea.

2. Si el abatimiento es contra el orden del quadr. se añadirà al angulo del Rumbo, y el agregado darà el angulo del Rumbo, à que se ha de dirigir la Proa en el mismo quadr. no pasando de 90. grs. la suma; pero, si pasare, se restarà de 180. y el residuo darà el angulo del Rumbo, à que se ha de dirigir la Proa en el quadr. que confina, con el que se navega, para conservar el Rumbo, que se desea.

3. Si se quisiere navegar al Norte, ò Sur, quanto fuere el abatimiento, tanto serà el angulo del Rumbo, à que se ha de dirigir la Proa en el quadr. de Barlovento.

4. Si se quiere caminar al Leste, ò Oeste, se restarà el Abatimiento de 90. grs. y el residuo serà el angulo del Rumbo, à que se ha de dirigir la Proa en el quadr. de Barlovento. No se ponen exemplos en estas reglas, por ser en su tanto los mismos, que quedan puestos en las reglas, con que se corrigio la Aguja por la variacion: y assí entendidas aquellas, quedaran entendidas estas.

*Reglas para corregir la Rosa de Marear por la Variacion, y Abatimiento.*

1. **S**I la Variacion, y Abatimiento fueren segun el orden del quadr. sumense una, y otro, y la suma restese del angulo del Rumbo, y el residuo darà el angulo del Rumbo, à que

que se ha de dirigir la Proa, para conservar el angulo del Rumbo; pero si la suma de variacion, y Abatimiento es mayor que el angulo del Rumbo, restese este de la suma, y el residuo será el angulo del Rumbo; â que se ha de dirigir la Proa en el quadr. que tiene el mismo principio, con el que se navega V. g.

Quería caminar un Piloto por el angulo de 50. grs. y 18. min. en el 4. quadr. y variaba la Aguja al Noroeste 12. grs. y 20. min. y tenia de Abatimiento al Oeste 24. grs. y 16. min. y porque la Variacion, y Abatimiento son segun orden, se sumarán, e importarán 36. grs. y 36. min. que restados del angulo del Rumbo 50. grs. y 18. min. viene al residuo 13. grs. y 42. min. de angulo del Rumbo, â que se ha de dirigir la proa en el mismo 4. quadr. Quería navegar otro Piloto por el angulo del Rumbo de 22. grs. y 30. min. en el mismo 4. quadr. con la misma variacion, y Abatimiento, que el 1. Piloto, que, por ser segun orden, la suma importa los mismos 36. grs. y 36. min. y por ser mayor que el angulo del Rumbo, se restará este, que es 22. grs. y 30. min. de dicha suma, y el residuo 14. grs. y 6. min. será el angulo del Rumbo, â donde se ha de dirigir la proa en el 1. quadrante.

2. Si la Variacion, y Abatimiento fueren contra el orden del quadr. la suma de ambos, con el angulo del Rumbo, dará aquel, â quien se ha de

de dirigir la proa en el mismo quadr. no pasando la suma de 90. grs. pero, si passare, se restará de 180. y el residuo dará el angulo del Rumbo, á q̄ se ha de dirigir la proa en el quadr. que confina, con el q̄ se navega. Quería navegar un Piloto en el 3. quadr. por el angulo de 48.grs. y 54.min. Noroesteaba la Aguja 8.grs. y 24. min. y el Abatimiento era al Sur de 24. grs. y 18.min. que, porque uno, y otro es contra el orden del quadr. la suma 32. grs. y 42. min. agregada al angulo del Rumbo 48. grs. y 54. min. dará 81. grs. y 36. min. de angulo del Rumbo, á que se ha de dirigir la Proa en el mismo 3. quadr. Otro Piloto quería navegar en el mismo quadr. 3. por el angulo de 68. grs. y 54. min. con la misma variacion, y Abatimiento, que el 1. Piloto: cuya suma es 32. grs. y 42. min. que agregados al angulo del Rumbo 68. y 54. hacen 101.grs. y 36.min. y restados de 180. vienen al residuo 78. grs. y 24. min. de angulo del Rumbo, á que se ha de dirigir la Proa en el 4. quadr.

3. Si la variacion, y Abatimiento fueren de distinta especie, se restará la menor de la mayor, y el residuo quedará de la especie de la mayor: y si esta fuere segun el orden del quadr. se executará, lo que dice la 1. regla en los dos casos, que tiene, aplicandolo, al que convinieres; y si fuere contra orden, con el residuo se hará, lo que dice la 2. regla con las  
mis-

mismas circunstancias, que allí se dice. Y por estar puestos exemplos en una, y otra regla, no se ponen aquí, por no causar molestia.

## CAPITULO XIX.

*DE LOS USOS DEL ASTROLABIO.*

**E**N el Capitulo 11. se dixo de la fabrica, y correccion del Astrolabio, y el modo de ponerse, para observar el Sol, y las Estrellas, y cómo se debía contar la observacion, y que una vez ajustado el instrumento, no se debía baxar de la Declina, que mira al Sol, ó á la Estrella, hasta concluir la observacion. Y así se debe notar, que, con lo que señalare en esta ultima observacion, se ha de hacer la cuenta, para saber la Latitud del Lugar, en que se hace la observacion: sumando, ó restando los grs. ó grs. y min. que señalare el instrumento, con la Declinacion del Sol de aquel dia, mes, y año, en que se observa. Advirtiendole, que, lo que dixeremos del Astrolabio, se debe tener por dicho en el uso de la Ballestilla, y Quadrantes, y para que mejor se perciba, servirán las noticias siguientes.

Siempre que se dice observacion, se debe entender, que son los grs. ó grs. y min. que señala el instrumento desde el Zenith hasta la punta de la Declina, q̄ mira ázia el Sol, para la observacion del mismo Sol, ó de las Estrellas, quando se observan en el Meridiano. Tambien se debe saber la especie de la sombra,

bra, que causa el Sol con el cuerpo del Observador al tiempo de medio dia, que puede ser, ò del Norte, si camina la sombra àzia la parte Septentrional, ò del Sur, si caminare àzia la Meridional.

Estando el Observador en la Zona Torrida, puede no tener sōbra, ò puede ser del Norte, ò del Sur. No tendrá sombra, si el Sol se halla con tantos grs. de declinacion, quanta es la Latitud del Lugar de la misma especie, esto es: quando el Sol se halla en el Zenith del Observador; pero, hallandose el Sol fuera de su Zenith àzia la parte del Norte, seràn las sombras de la especie del Sur, y quando el Sol se hallare desde el Zenith del Observador àzia la parte del Sur, seràn las sombras de la especie del Norte. Dize, que, quando el Sol se halla en el Zenith, no causaria sombra: porque en aquel caso, la q̄ causa, no se estiende àzia alguna parte: porque quèda debaxo del mismo Observador.

Estando fuera de la Zona Torrida, siempre la sombra serà àzia la parte del Polo descubierto. Y assi en las Zonas Templada, y Fria Septentrionales seràn las sombras al Norte, y en las Meridionales seràn las sombras al Sur.

Siempre que la sombra, y declinacion del Sol son de una especie, se sumarán; y quando fueren de distinta, se restará una de otra, y la suma, ò residuo dará la altura de Polo. Para  
la

la mejor inteligencia de esta nota servirá la siguiente

*Regla General del Sol.*

**L**A Observacion siempre toma la especie de la sombra. Si fueren de una misma especie, se sumarán: y la suma dará la altura de polo de la misma especie. Si fueren de distinta especie, se restarán: y el residuo dará la altura de polo de la especie de la mayor: y si ambas son iguales, y de distinta especie, se estará en la Equinocial. Y, si el Sol está en el Zenith, lo que huviere de Declinacion, será la altura de polo de la especie de la Declinacion. Y si el Sol está en la Equinocial, será la altura de polo, lo que huviere de observacion de la especie de la sombra.

*Exemplos para la Práctica.*

1. **E**N el año de 1749. á 3. de Mayo se observò el Sol á medio dia con la sombra al Norte, y diò el instrumento 17. grs. y 45. min. y tenia el Sol de Declinacion 15. grs. y 50. min. del Norte: y por ser de una especie sombra, y Declinacion, se sumarán, y harán 33. grs. y 35. min. que es la altura de polo de la especie del Norte.

2. El dicho año de 1749. se observò el Sol á 25. de Julio, y diò la sombra al Sur, y en el instrumento se hallò 34. grs. y 15. min. y la Declinacion de dicho dia era 19. grs. y 39. min. del Norte: y, porque son de distinta es-



pecie, se restará una de otra, y viene al residuo 14. grs. y 36. min. que es la altura de polo de la especie de la mayor, que es del Sur.

3. En dicho año de 1749. el día 15. de Octubre se observò el Sol 12. grs. y 5. min. con la sombra al Norte, y tenia el Sol de Declinacion 8. grs. y 40. min. del Sur, y porque son de distinta especie, se hace la resta, y viene al residuo 3. grs. y 25. min. de altura de polo Septentrional.

4. El dicho año de 1749. à 5. de Enero observè el Sol con la sombra al Norte 22. grs. y 36. min. y, porque tenia el Sol de Declinacion del Sur otros 22. grs. y 36. min. y son de distinta especie observacion, y Declinacion, restando uno de otro, viene al residuo nada: de que se infiere, que el Havitador està en la Equinocial.

5. En dicho año de 1749. el día 2. de Febrero se quitò observar el Sol; y señalò en el instrumento el principio de la graduacion: de que se infiere està el Sol en el Zenith, y la Declinacion de aquel dia era 16. grs. y 41. min. del Sur, que será la altura de polo de la vanda del Sur.

6. Supongase, que el Sol se hallaba en la Equinocial el dia, que se quiere observar, y se observò con la sombra al Norte de 34. grs. y 28. min. Esta será la altura de polo Septentrional.

*Del uso del Astrolabio para las Estrellas.*

**H**aviendo dado reglas, para saber, por la observacion del Sol, y su Declinacion, la altura de polo: y que muchas veces no se puede ver el Sol, por causa de las nubes, que se interponen, parece conveniente dar reglas, para saber la altura de polo por las Estrellas: la que se hará con el Astrolabio de pinolas hendidas, como ya queda dicho en el Capitulo. 11. y para esto se necessita saber, que cosa sea observacion, y de que especie.

Observacion es los grs. que señalare el instrumento, como ya queda dicho en este Capitulo, que se cuentan desde el Zenith del Astrolabio hasta la pinola, q̃ mira àzia la Estrella, para cõ ella, y la Declinacion de la Estrella saber la altura de Polo sobre el Horizonte.

Esta observacion puede ser del Norte, ò del Sur. Observacion del Norte es, quando la Estrella, que se observa, se halla desde el Zenith del Observador àzia la parte del Sur: Porque si esta Estrella con su luz causara sombra, esta fuera àzia la parte del Norte, como sucede con el Sol. Observacion del Sur es, quando la Estrella, que se observa, se halla desde el Zenith del Observador àzia la parte del Norte, por la misma razon dada antecedentemente. Tambien debe saber el Piloto, quanta sea la observacion de la Estrella, q̃ se observa, y si es del Norte, ò del Sur, y con es-

estas 2. cosas sabidas, se tendrá la siguiente

*Regla General para las Estrellas.*

**Q**uando la declinacion, y observacion de una Estrella son de una misma especie, se suman, y la suma dará la altura de polo de la misma especie. Si fueren de distinta especie, se restan, y el residuo dará la altura de polo de la especie de la mayor. Si ambas son iguales, y de distinta especie, estará el Observador en la Equinocial. Y si la Estrella se halla en el Zenith, lo que huviere de Declinacion, será la altura de polo de la especie de la Declinacion. Y si la Estrella no tiene Declinacion, lo que huviere de observacion, será la altura de polo de la especie de la observacion.

La regla general dada es, para quando la estrella, que se observa, está en el Meridiano superior, esto es, en todo aquel arco del Meridiano, que se comprehende desde el polo hasta el punto del Horizonte opuesto al polo. Pero, quando se halla la Estrella entre el polo, y el punto del Horizonte mas inmediato, esto es, en el Meridiano inferior al polo, entonces se tomará la altura de la Estrella sobre el Horizonte, desde la linea Horizontal hasta la Declina alta, y tambien el complemento de la Declinacion, y la suma de ambas dará la altura de polo de la especie de la Declinacion.

Supuesta la inteligencia de esta regla general, y que en ella se incluye la Declinacion de las Estrellas, parece preciso poner las tablas siguientes de algunas mas conocidas, que todas serán de 1. magnitud, excepto la primera, que es la Polar, y la ultima, que es la del Cruzero, que son de 2. magnitud, en quienes irá puesta la especie de la Declinacion: las que servirán hasta el año de 1800. Y, si se quisieren aumentar à mas tiempo, se podrá hacer, añadiendo la diferencia, que tienen los dos años inmediatos, si crece la Declinacion; ò restandola, si mengua: cuya construccion es la siguiente.

Para fabricar la tabla de la Estrella Polar desde el año de 1750. consta en la Astronomia reformada del Padre Ricciolo lib. 4. cap. 21. que la Declinacion, que tenia el año de 1700. era de 87. grs. 42. min. y 51. seg. y que la diferencia de 5. años es 1. min. y 42. seg. que se ha de sumar. Y respecto de que se ha de comenzar desde el año de 1750. se multiplicará 1. min. y 42. seg. por 10. q son los quintos, que ay desde 1700. hasta 1750. que importarán 17. min. q agregados à los 87. grs. 42. min. y 51. seg. hacen 87. grs. 59. min. y 51. seg. que es la Declinacion, que tiene la Estrella Polar, de la especie del Norte, en el referido año de 1750.

Esto supuesto, se formará la tabla de dos columnas, poniendo en la 1. los años, y en la

2. los grs. min. y seg. y en la frente de ella el nombre de la Estrella, y su diferencia de 5. años, y juntamente la especie de Declinacion, como parece en las tablas, que se verán al fin de este Tratado, y se manifiesta en el siguiente exemplo.

La 1. Columna tiene los años desde 1750. hasta 1800. con diferencia de uno á otro de 5. años: Pongase en la 2. columna en frente del año de 1750. la Declinacion de 87. grs. 59. min. y 51. seg. que corresponden á dicho año, á quien se añadirá 1. min. y 42. seg. q̄ tiene de diferencia de 5. años, y hará 88. grs. 1. min. y 33. seg. que corresponden al año de 1755. que se pondrá en su lugar correspondiente. Y á este modo se proseguirá la tabla, añadiendo siempre 1. min. y 42. seg. hasta concluir la en el año de 1800.

Del mismo modo, que se ha fabricado la tabla de esta estrella, se fabricarán las de las demás, tomando la declinacion; que tuvieron el año de 1700. y juntamente la diferencia de 5. años, y la especie de la declinacion: para lo qual se podrá ver al Padre Ricciolo en el lugar citado para las 14. primeras, y para las 2. ultimas á Luis Serrano Pimentel, Cosmographo del Rey de Portugal en la parte 2. cap. 10.

En la forma de la construccion de las tablas queda embevido el uso de ellas; pero para mayor claridad servirán los 2. exemplos siguientes.

El año de 1750. quiero saber, què declinacion tiene el Corazon de Escorpion, llamado *Antares*. Busquefe en las tablas dicha Estrella, y se hallará en los titulos de las tablas, y que tiene la declinacion Meridional, y buscando en la 1. columna el año de 1750. correspondrà en frente por declinacion Meridional de dicha Estrella 25. grs. 47. min. y 54. seg.

En el año de 1752. quiero saber, què declinaciõ tendrà la estrella del Corazon de Leon, llamada *Regulo*. Busc olo en las tablas, y se hallará en las cabezas de ellas, y que tiene declinacion Septentrional, y que disminuye la diferencia de un año á otro, y buscando en la 1. columna el año de 1752. no se halla, por lo qual se tomará el proximo menor, que allí se halla, que es el de 1750. á quien corresponde de declinacion á dicha estrella 13. grs. 11. min. y 1. seg. y en el año inmediato, que es el de 1755. le corresponde 13. grs. 9. min. y 36. seg. cuya diferencia de un año á otro es 1. min. y 25. seg. de quíe se sacará la 3. parte, que es 17. seg. y se duplicarán, respecto de ser 2. los años, que ay de diferencia del de 1750. al de 1752. y hará el duplo 34. seg. que restados de la declinacion hallada en el año de 1750. que fue 13. grados 11. min. y 1. seg. porque va en disminucion, quedarán 13. grs. 10. min. y 27. seg. de declinacion Septentrional de dicha estrella en el referido año de 1752.

De este modo se obrará, quando se quiera saber la declinacion de qualquiera de las 16. estrellas; que están puestas en las tablas, en qualquier año, que no estuviere contenido en ellas: tomando siempre el proximo menor, y la diferencia al proximo mayor, y sacar la 5. parte de esta diferencia, y multiplicarla por el numero de los años, que huviere de mas del proximo menor, que se ha tomado, y esta suma agregarla al proximo menor de la declinacion correspondiente, si aumenta la diferencia: ó restarla, si disminuye: y la suma, ó el residuo dará la declinacion correspondiente al año, que se busca. *Las Tablas se hallarán al fin de este Tratado con las de las Declinaciones.*

Sabida ya la declinacion de la estrella, q se quiere observar, y la observacion de la estrella despues de observada, y la especie de ambas, y la inteligencia de la regla general, se pondrán para la práctica los exemplos siguientes.

1. El año de 1750. se observò la estrella del faldon de Bootes, llamada *Arturo*, y tenia de declinacion Septentrional 20. grs. 33. min. y 17. seg. (estos minutos segundos se desprecian, porque no llegan à 30. lo que se observará en los exemplos siguientes; pero, si pasáren de 30. los segundos, se añadirà 1. min. mas à los primeros) y quando hice la observacion, estaba la estrella de mi Zenith al Sur: por lo qual dirè, que es observacion del Norte, y diò

el instrumento 16. grs. y 30. min. y respecto de ser de una especie Declinacion, y observacion, se sumarán, y vendrá a la suma 37. grs. y 3. min. de altura de polo del Norte del Lugar, en que se hizo la observacion.

2. En dicho año se observó el Ojo de Tauro, llamado *Aldcharan*, y tenia de Declinacion 15. grs. 59. min. y 40. seg. que se dirá, que es la Declinacion Septentrional ( segun las reglas dadas ) de 16. grs. y la observacion fue del Sur de 46. grs. y 30. min. y restando la una de la otra, por ser de contraria especie, vendrá al residuo 30. grs. y 30. min. de altura de polo Meridional, que es la especie de la mayor.

3. En dicho año se observó la Cola de Leon con observacion del Sur de 15. grs. y 57. min. y tenia la Estrella Declinacion Septentrional 15. grs. 57. min. y 4. seg. que despreciados los segundos, quedan solos 15. grs. y 57. min. y restando unos de otros, queda nada. De que se infiere, que el Observador se hallaba en la Equinocial.

4. En el dicho año se observó la Estrella del Can mayor, llamada *Sirio*, en el Zenith, y tenia de Declinacion Meridional 16. grs. 20. min. y 6. seg. por lo que se dirá, que la altura de polo es 16. grs. y 20. min. de la especie de la Declinacion, que es del Sur.

5. Se observó tambien en dicho año una Estrella, que no tenia Declinacion, por hallarse



en la Equinocial, y dió el instrumento 18.grs. y 15. min. y la obliervacion fue de la especie del Norte, por lo qual se dirá, que la altura de polo es los mismos 18.grs. y 15.min. de la especie misma de la obliervacion, que es del Norte.

6. En dicho año se obliervò otra Estrella, que estava inferior al Polo: esto es, en el Meridiano inferior, y tenia de Declinacion Septentrional 20.grs. y 10.min. y se obliervò con la especie del Sur, que se levantaba sobre el Horizonte 20. grs. y 30. min. y sumando esta obliervacion con el complemento de la Declinacion, que es 59. grs. y 50. min. dará la suma 80. grs. y 40. min. que es la altura de Polo de la especie de la Declinacion, que es del Norte.

*De la Estrella Polar.*

**D**espués de haver explicado el modo de obliervar por las Estrellas la altura de polo, parece preciso dar reglas para lo mismo, mediante la Estrella Polar: que se podrá hacer, obliervando la mayor, y menor altura, que tiene dicha Polar, quando està en el Meridiano, y esta obliervacion se puede hacer en una noche, particularmente en tiempo de invierno: y si se hiciere en 2. noches sucesivas, importará poco obliervando en una la mayor altura en el Meridiano, y en la otra noche la menor en el mismo Meridiano, y su-

mando estas 2. observaciones, y tomando la mitad, será la altura de polo, que se pretende.

De otro modo se puede saber tambien la altura de polo por una observacion; pero es necesario advertir, si estaba la estrella superior, ó inferior al polo; conociendo, que está superior al polo, se tomará el complemento de la declinacion, y tambien se tomará la observacion, que diere de altura sobre el Horizonte, y restando una de otra, el residuo dará la altura de polo: pero, si estuviere debaxo del polo la estrella, se sumará el complemento de la declinacion con la observacion, ó altura de la estrella sobre el Horizonte, y la suma dará la altura de polo, que se pretende.

Para saber, quando la Polar está superior, ó inferior al polo, servirán las estrellas de la *Ossa mayor*, llamada vulgarmente *Carro*: porque, estando superiores á la Polar, de fuerte que, tomando un perpendicular, pàsse por la última de las 4. que forman el Trapezio ( que es la mas cercana á las 3. que forman la Cola ) y por la estrella Polar, en este caso se hallará dicha Polar inferior al polo; pero, si la *Ossa mayor* se halla inferior á la Polar, y pàssa por ella, y por la estrella dicha de la *Ossa mayor* el perpendicular, en este caso se hallará la Polar superior al polo.

Demás de los medios referidos de observar la altura de polo, usan los Pilotos de otro: que es,

es, atrumbando la Estrella Polar con la Guarda delantera de la Olla menor (llamada *Horologial*, ò *Boca de bozina*) en algunos de los 8. Rumbos Generales: Y para su total inteligencia, se debe advertir, que la constelación de la Olla menor se compone de 7. estrellas, que forman la similitud de una bozina, teniendo la parte mas angosta inmediata al Polo del Mundo, donde està colocada la Polar; y la parte mas ancha remata en dos Estrellas, y la mas lucida de ellas se llama *Horologial*, ò *Guarda delantera*: porque llega primero al Meridiano con el movimiento del primer movil. Y porque este movimiento se hace en 24. horas, determina tambien dicha Estrella *Horologial* las horas de la noche.

Quando consideran los Pilotos, que esta Guarda delantera està sobre la Polar derecha-mente, esto es, q̄ corresponde à su cabeza, entonces dicen, que està arrumbada al Norte: y si està tambien derecha-mente debaxo del Polo correspondiente à los pies, dicen, que està arrumbada al Sur, de suerte que, imaginando una perpendicular, y estando en esta perpendicular la delantera con la Polar, si està sobre el Polo, estará arrumbada al Norte, y si debaxo, estará arrumbada al Sur. Tambien imaginan otra recta, que corte à la perpendicular en angulos rectos por la Polar, y que sea paralela al Horizonte: y, si se halla la delantera  
àzia

azia la parte Oriental, que es, la que corresponde al Leste, ó al brazo derecho, entonces se dice, que está arrumbada al Leste; y si á la parte Occidental, que corresponde al brazo izquierdo, se dice estar arrumbada al Oeste. Tambien, si la imaginan en aquel elpacio medio, que ay entre la cabeza, y el brazo derecho, se dice arrumbada al Nordeste, y si entre los pies, y el mismo brazo derecho, en su mediacion, al Sueste: Y tambien en el medio, que ay, entre los pies, y brazo izquierdo, se dice estar arrumbada al Sud oeste. Y finalmente, estando en la mediacion, que corresponde á la cabeza, y brazo izquierdo, estará arrumbada al Noroeste.

Considerada ya la Polar arrumbada con la Guarda delantera, se observará la altura de la Polar sobre el Horizonte, y se sumarán con ella, ó se restarán de ella los grs. y min: que muestra la tabla siguiente, segun el Rumbo, en que se hallare, y la suma, ó residuo dará la altura de polo, que se pretende.

Esta tabla contiene 9. columnas ( y se hallará al fin con las demás ) en la 1. se ponen los años, en que se hace la observacion, y en las 8. siguientes, los 8. Rumbos Generales, y en las 4. primeras se pone una S. en cada una, que denota, que se han de sumar los grs. y min: correspondientes al año con la observacion; y las otras 4. tienen una R. que denota, que

que se han de restar los grs. y min. de la columna de los de la observacion, y la suma en el 1.º caso, ó el residuo en el 2.º dará la altura de polo, que se pretende.

La construccion de esta tabla se omite por lo molesta, que es, y sirve desde el año de 1750. hasta el de 1800. y si el Estudiante quisiere continuarla, lo podrá hacer, tomando la diferencia de los 2. años inmediatos, y esta diferencia restarla del año antecedente: porque la Polar se va aproximando al polo, y servirá para el siguiente, teniendo de diferencia de uno, á otro 5. años; aunque no saldrá con la precision, que la presente, respecto de estar fabricada con la diferencia; que tiene hasta los min. quartos; y en la presente tabla no van puestos más de los primeros, por causa de brevedad: cuyo uso se explicará en los exemplos siguientes.

Suponese; que en el año de 1750. se observó la Estrella Polar, y estaba elevada sobre el Horizonte 35. grs. y 39. min. y tambien la Guarda delantera estaba arrumbada al Norte. Busquele el Rumbo del Norte en la tabla siguiente, y vease, que tiene en frente del año de 1750. que será 1. gró. y 46. min. los que se sumarán con la altura observada 35. grs. y 39. min. porque en el Rumbo del Norte tiene S. y saldrá en la suma 37. grs. y 25. min. que es la altura de polo del Lugar, en que se hizo la observacion.

Su-

Supongase tambien, que en dicho año de 1750. estando arrumbada la delantera al Sudoeſte, ſe obſervò la altura de la Polar, y ſe hallò en el instrumento 35. grs. y 30. min. Buſqueſe en la tabla ſiguiente el Rumbo del Sudoeſte, y el año de 1750. y en el àrea comun ſe hallarà 1. grò. y 55. min. que reſtadòs de la obſervacion 35. grs. y 30. min. porque la columna del Sudoeſte tiene R. viene al reſiduo 33. grs. y 35. min. de altura de Polo de dicho Lugar. Si el año, en que ſe hace la obſervacion, no ſe hallàre juſtamente en la tabla, ſe tomarà el mas proximo, ſea el mayor, ò menor, en que no havrà error ſenſible.

Reſtanos ahora decir el modo de arrumbar la Guarda delantera, para la total inteligencia de eſta tabla. Para lo que ſervirà el instrumento ſiguiente, y tambien, para ſeñalar la hora, que fuere en el tiempo de la noche. Por lo qual llamaremos à eſte instrumento *Relox Nocturno*. Y aunque los Pilotos practicos, por la mucha ſeguridad, que tienen de ſu mucha experiencia, ſuelen arrumbar la Guarda delantera con la ſimple viſta, ſin valerſe de instrumentos, parece mas conveniente, que ſe ayuden de eſte, ò de otro, que ordinariamente uſan los Ingleses, y Olandeses, para que con mayor ſeguridad hagan ſus obſervaciones: pues importa tanto, que ſean ciertas.

**P**Ara la fabrica de este instrumento, se tomarà una chapa, ò una rabla de madera de Box, ò de otra qualquiera, que sea solida, de media quarta de diametro, y como un canto de peso, poco mas, ò menos, de grueso, y otra chapa tambien del mismo grueso, y la mitad de diametro de la grande: en esta pequeña se formará la Rosa de Marcar, ò solamente los 8. Vientos Generales, y despues se describiràn otros 3. circulos, que se dividiràn en 24. partes iguales para las 24. horas del dia natural, las que se pondrán entre los 2. circulos ultimos, de suerte que las 12. correspondan al Norte, y Sur con el orden, que señala la Lam. 12. y en las 12. horas, que corresponden al Norte, se dexará un índice en la misma madera, ò metal, para que pueda señalar el dia, que fuere necessario. La hora de las 3. corresponderàn al Nordeste, y Sudoeste: las 6. se ajustarán con el Este, y Oeste: y las 9. con el Noroeste, y Sueste: despues se dividiràn las horas en sus medias, y quartos de hora, como parece en la Fig.

Despues en la chapa mayor se tirará en un lado una linea recta como la FG. que dividida por medio en L. se levantará à ella por L. la perpendicular LO. que tambien se dividirá por medio, y haciendo centro en su mitad, con el intervalo del circulo mayor de la cha-

pa menor, se describirà otro círculo, y despues otros 3. concentricos con el primero, algo mayores, para que den lugar à poner los meses, y sus días. Despues por el mismo centro de la chapa mayor se tirará otra paralela oculta à la FG. y se dividirá la circunferencia del círculo mayor en 360. grs. comenzando la graduacion desde la oculta paralela à la FG. àzia la parte opuesta à G. esto es, àzia O. donde se tomaràn 26. grs. 36. min. y 2. septimos mas, y se notarán para desde allí tirar una linea al centro, que determinará el fin de Mayo. Despues se seguirá tomando 29. grs. y 34. min. y donde alcanzare, será el fin de Junio; y en este intervalo, que queda, se pondrá dicho mes de Junio. Despues se seguirá tomando 30. grs. 33. min. y 2. septimos para Julio, y lo mismo desde allí para Agosto, y se pondrán sus nombres, y saldrá desde la linea LO. àzia la parte F. el fin de Agosto 27. grs. 16. min. y 6. septimos. Despues se seguirá según el orden de los meses con Septiembre, Octubre, y Noviembre, tomando para los de 30. días, 29. grs. y 34. min. y para Octubre, que tiene 31. días, 30. grs. 33. min. y 2. septimos, y saldrá el fin de Noviembre despues de la linea oculta àzia F. 26. grs. 58. min. y 1. septimo, desde donde se seguirá con Diciembre, y Enero, tomando por cada uno 30. grs. 33. min. y 2. septimos. Y para Febrero 27. grs.



y 51. min. y saldrà de la linea LO. àzia la parte G. el fin de Febrero en 25. grs. 55. min. y 5. septimos. Despues se seguirá con Marzo, tomando 30. grs. 33. min. y 2. septimos. Y para Abril 29. grs. y 34. min. cuyo fin quedará apartado de la linea oculta 3. grs. y 57. min. que señala tambien el principio de Mayo. Despues se tirarán lineas al centro desde los puntos señalados, y en sus espacios se pondrán los nombres de cada mes con el orden, que queda referido.

La razon, de haverse apartado de la linea oculta paralela à la FG. por donde comenzó la graduacion, los 3. grs. y 57. min. es: Porque la Guarda delantera està al Norte de la Polar en el dia 4. de Mayo à las 12. de la noche; y por esso se apartaron los dichos 3. grs. y 57. min. de dicha linea, para que corrispôda con el instrumento en dicho dia à dicha hora. Y para que se sepa la cantidad de grs. que se han dado à los meses, se dice, que es, porque, teniendo el año 365. dias y 1. quarto de dia, y teniendo el circulo tambien 360. grs. se ha formado una regla de tres, siendo el primer termino 365. y 1. quarto, que son los dias del año; y el 2. termino 360. q̄ son los grs. del circulo, y el 3. termino los dias, que tiene cada mes, los unos 31. dias, y los otros 30. y Febrero solamente 28. y 1. quarto. Y executadas las operaciones de dicha regla, han salido los grs. y min.

min. que van señalados á cada uno de los meses; aunque el quebrado 2. seprimos, que va puesto en los de 31. dias, se ha tomado proporcionalmente, para suplir la falta de los quebrados en las otras operaciones.

Hecho esto, se dividirá uno de los meses de 30. dias en tres partes iguales, y cada una valdrá 10. dias, y dividiendo cada una de estas por medio, valdrá cada una 5. y estas divididas en 5. partes, será cada una el valor de un dia, y con esta misma division se hará la de los meses de 31. dias, comenzando por el principio del mes, y quedará á lo ultimo 1. dia, y para Febrero se tomarán los 20. dias desde el principio, y despues los 8. y quedará á lo ultimo 1. quarto.

Despues se hará en el centro de ambas chapas un agujero redondo, algun tanto grande, para que se puedan unir ambas con un cañonzito de metal hueco, y remachado por ambas partes, para que quèden sujetas, sin que pierdan el centro, y puedan moverse al derredor; y por el hueco, que dexa el coñonzito, se meterá un torzal con una pesita, y se rematará por la parte posterior, que servirá, para señalar las horas, segun la positura, que tuviere la Delanterá con la Polar.

El primer uso de este instrumento es, para saber la hora, que es en el tiempo de la noche, y para esto se pondrá el indice de la rueda

da menor en el dia del mes, en que se hace la observacion, y en esta disposicion se observará la Estrella Polar, y la delantera, de suerte que ambas estén en la linea FG. cortadas por medio; y teniendo el pendulo libre; se sujetará con el dedo indice, y despues se verá, en que hora cæe, y essa será, la que es de la noche. Pero se debe advertir, que la linea FG. ha de estar ázia la parte de la mano izquierda en los meses de Mayo, Junio, y Julio, y en Agosto quèda en la parte baxa; y despues estará ázia la derecha, hasta que vuelva por Febrero á la parte alta, y por allí á la izquierda.

El 2. uso es, para arrumbar la Guarda delantera con la Polar, que se hará despues de sabida la hora, con el instrumento: se pondrá el pendulo en la misma hora, y se verá, que dia corta en el mes, en que cæe el pendulo, donde se colocará la hora de las 12. del Rumbo del Sur, moviendo para esto la rueda pequeñas y estando puesto de este modo, se verá, qué Rumbo corresponde al dia 4. de Mayo, que será aquel, en que está arrumbada la Guarda delantera con la Polar; y si succediere, que no señalare directamente dicho dia un Rumbo de los Generales, se volverá á observar la hora, poniendo en el dia del mes, que cæe el pendulo, el Rumbo del Sur; hasta que corresponda precisamente á uno de los Rumbos Generales el dicho dia 4. de Mayo: para

lo qual se notará, que de Rumbo á Rumbo General ay de diferencia 3. horas, como consta en la misma figura. Y haviendolo conseguido, se observará la altura de la Polar sobre el Horizonte, añadiendo á la observacion, ò restando de ella, lo que señala la tabla de los Rumbos, los grs. y min. que tuviere, segun el Rumbo, en que se halla la Delantera, y el año, en que se hace la observacion, mediante lo qual se conseguirá saber la altura de Polo, como se explicará en el Exemplo siguiente.

En el año de 1749. á 5. de Septiembre por la noche se observò con el *Nocturno* la hora, que era, y salió en el instrumento las 10. y correspondia el pendulo al dia 5. de Febrero: donde se colocò el Rumbo del Sur, y se viò, que correspondia el dia 4. de Mayo al Rumbo del Oeste: Por lo qual se dice, que la Guarda delantera estaba arrumbada con la Polar al Oeste.

Luego se observò la altura sobre el Horizonte de la Polar, y se hallò 35. grs. y 30. min. y se viò, que en el año de 50. tenia la tabla en el Rumbo del Oeste la letra R. y 57. min. por lo qual se restarán de los 35. grs. y 30. min. y quedarán de altura de Polo 34. grs. y 33. min.

## CAPÍTULO XX.

*De los usos de la Ballestilla.*

**E**N el Capit. 12. tratamos de la construccion, y fabrica de la Ballestilla, donde se  
pu-

puso lo suficiente para la total inteligencia de este instrumento tan útil, y necesario en la Navegacion. Y así en este Capitulo lo suponemos entendido, como tambien las reglas del Sol, y de las Estrellas, que quèdan referidas en el Capitulo precedente, para las observaciones del Sol, y de las Estrellas con qualquiera de los dos Astrolabios: pues el mismo uso, que tienen con los Astrolabios, tienen tambien con la Ballestilla, y con los demás Quadrantes Nauticos. Esto supuesto:

Para observar con la Ballestilla, se tomarà qualquiera de las Zonajas, que quisiere el Observador ( aunque, para que observe con mayor facilidad, si el Sol tiene mucha elevacion sobre el Horizonte, tomarà la mayor, ó la 2. pero si tiene poca elevacion, tomarà la 2. ó la menor ) y la acomodará al Radio en su facie correspondiente, de suerte que el extremo superior de la Zonaja esté perpendicularmente puesto sobre la facie del Radio, haciendo angulo recto con la Zonaja, y Radio, y en el extremo inferior esté puesta la *mira*, dexando una cisura entre ella, y la Zonaja, para mirar por ella el Horizonte, y tambien el extremo ocular del Radio ha de hacer con la superficie exterior de la Zonaja, una superficie continuada, de suerte que no sobresalga el Radio, ni dèxe de llegar à di-

cha superficie, y estando ajustada de este modo, se sujetará la Zonaja con su tornillo, que para esto tiene puesto en el quadrado, que hace la misma Zonaja.

Despues meterá el Martinete por el extremo Horizontal del Radio, de suerte que la facie del martinete, en que están los cuernecillos, mire ázia el extremo ocular; y los cuernecillos estén ázia la parte alta, para que la linea, que hacen por la parte baxa, corresponda al medio grueso del Radio: y dicha linea, ya diximos en el Cap. 12. que se llama linea Horizontal.

Estando la Ballestilla en esta disposicion, se tomará el Radio con la mano derecha por debaxo del martinete, para mayor seguridad de la Ballestilla, y con la izquierda se sujetará la Zonaja, y la *Mira*, y se aplicará al ojo derecho, para descubrir el Horizonte por debaxo de los cuernecillos al mismo tiempo, que la sombra del extremo alto de la Zonaja cubra el martinete: y si se ajustare con la linea Horizontal de dicho martinete, quedará ajustado el instrumento por entonces: y si la sombra, que dà en el martinete, està alta, se retirará el martinete (que á esto se llama baxar el martinete) hasta que se ajuste con dicha linea; pero si estuviere baxa la sombra, se aplicará el martinete ázia la Zonaja, hasta que se ajuste (que á esto llaman subir el martinete)

re) y una vez ajustado el instrumento, no se ha de baxar mas el martinete, hasta acabar la observacion: porque, si fuere pecessario para ajustarlo, baxar el martinete, ya el Sol havrà passado del Meridiano, y assi se ha de dexar en el estado, que estava antes.

Para comenzar la observacion con la Ballestilla (y lo mismo se entiende con el Astrolabio, y Quadrantes) será como media hora antes de las 12. del dia, en que una vez ajustado el instrumento, se irán repiriendo las observaciones de raro, en raro, en que el martinete irá subiendo poco, á poco, hasta acabar la observacion, y concluida ésta, se contarán los grs. que ay desde el principio de la cuenta hasta el mismo martinete, y estos serán los de la observacion.

Nota, que, si quando se comienza la observacion, no se puede tomar el Radio por debaxo del martinete, por estar muy retirado, se tomará por delante de él, algo apartada la mano, y arqueado el brazo derecho, para que no impida ver el Horizonte por debaxo de los cuernecillos.

Nota tambien, que á la observacion, que diere el instrumento, se han de añadir 15. min. para que sea verdadera: Porque, lo que señala el instrumento, es la distancia, que ay desde el Zenith hasta la parte superior del Sol, y lo que se debe observar es la distancia

desde el Zenith al centro del Sol: Y porque su diametro se reputa de 31. â 32. min. segun la positura tuviere de Apogèo, ô Perigèo, añadiendo los 15. min. que es quasi la mitad del diametro del Sol, quèda en el modo posible justificada la observacion, sin hacer caso de refracciones, y paralaxes.

Aunque quèda dicho tambien en el Capít. 12. que la cuenta, que sirve para la observacion del Sol, que es, la que comienza en 0. sirve tambien para las Estrellas, quando estàn en el Meridiano, y que la otra cuenta, que comienza en 90. grs. sirve para las Estrellas, quando estàn fuera del Meridiano, para saber la altura, que tienen sobre el Horizonte, no pongo el uso de la Ballestilla para este efecto, por ser su observacion muy defectuosa, por causa de la vista, y tambien por la fabrica del Radio: pues para esto debia hacer angulo agudo en el extremo ocular en el mismo centro del Radio: lo que, si se executàra, quedàra con algun defecto el principal uso de la Ballestilla, que es para la observacion del Sol. Y quando se quisiere observar la altura de alguna Estrella sobre el Horizonte, se podrà hacer ( como ya quèda dicho ) con el Astrolabio de pinolas hendidas, ô con qualquiera de los Quadrantes, como se dirà despues.

\* \* \*



## CAPÍTULO XXI.

*DE LOS USOS DE LOS QUADRANTES  
de observar.*

**P**ARA observar el Sol con el Quadrante de uno, ó de dos arcos, se comenzará media hora poco mas, ó menos antes de las 12. y supuesta la noticia dada en el Capitulo 13. de las pinolas, se pondrá la Sombria en un gró. determinado, como 20. ó 30. teniendo la Visual en la parte inferior, y la Horizontal en su centro, se tomará con la mano derecha por el Radio de en medio, y con la siniestra por la parte inferior del arco del Quadr. y para que quède seguro de los balances, se arrimará al pecho la mano izquierda, y se aplicará la visual á la vista, y se mirará por su cilura, y por la de la Horizontal el Horizonte al mismo tiempo, que la sombra de la Sombria cubra la Horizontal juntamente por su largo, para lo que sirve la linea, que tiene perpendicular la Horizontal ázia el extremo, que es, hasta donde debe llegar la sombra de la Sombria: y si se observa con la parte alta de la Sombria, y en este caso se ajusta con la linea Horizontal, estará ajustado el instrumento; pero si estuviere alta la sombra, se levantará la pinola visual, hasta que se ajuste, y si estuviere la sombra baxa, se baxará la visual, hasta que tambien se ajuste con la linea Horizontal, sin mover la Sombria, q para esto se puso en un

grò. determinado: y una vez ajustado el instrumento, no se ha de subir mas la visual: porque si en las siguientes observaciones del mismo dia quedare la sombra algo elevada de la línea Horizontal, ya el Sol ha pasado del Meridiano, y està concluida la observacion: que serà los grs. que huviere en la positura, que quedò el instrumento desde la parte alta del quad. hasta la pinola Sombria, unidos, con los que huviere desde la parte baxa hasta la pinola visual.

Lo mismo, que hemos dicho, quando se observa por la parte alta de la pinola Sombria, se debe entender, quando se observa por la parte baxa; pero en una, y otra observacion ay de diferencia 15. min. como queda dicho en la Ballestilla: y assi se deben añadir los 15. min. à la observacion, que se hizo por la parte alta de la Sombria; y los mismos 15. min. se deben quitar à la observacion, que se hizo por la parte baxa de dicha Sombria.

Pero, si se quiere emendar este yerro, se podrá poner la pinola Sombria 15. min. menos del grò. en que se debia colocar, quando se observa por la parte alta, ó ponerla en 15. min. mas, si se havia de observar por la parte baxa; V. g. Se havia de colocar la pinola Sombria en 30. grs. y se quiere observar por la parte alta: pongase en 29. grs. y 45. min. y se contaràn al fin de la observacion los 30. grs. sin  
añã-

añadir cosa alguna: los que se sumarán, con los que diere el instrumento por la parte baxa del Quadrante. Y si se havia de observar por la parte baxa, se pondrá la pinola Sombria en 30. grs. y 15. min. y solamente se tomarán los 30. para hacer la cuenta como en el exemplo primero.

Tambien se puede quitar este defecto de la observacion con otra pinola Sombria, que tiene un agujerito con un vidrio, por donde entra el rayo del Sol á la pinola horizontal, el que representa el centro del mismo Sol: y así, lo que diere el instrumento desde el principio de la graduacion alta hasta la pinola Sombria, sumado, con lo que huviere desde el principio de la graduacion baxa hasta la visual, será la observacion, y la distancia, que tiene el Sol al Zenith del Lugar.

Tambien se puede corregir este defecto de la observacion, por lo que toca á los 15. min. que se añaden á la observacion de la Ballestilla, si se pone en el extremo superior de la Zonaja, con que se observa, otra mira, que tenga la cistura mas larga que la baxa; para que pueda el rayo del Sol pasar á los guernecillos del martinete: por lo qual ha de ser mas larga como cosa de un dedo, que lo que huviere de grueso el Radio, y ajustandose con la linea Horizontal del martinete, quedará hecha la observacion, dando la distancia del cen-

tro del Sol al Zenith, sin necesidad de añadir los 15. min.

Tambien se pueden observar las Estrellas con qualquiera de los Quadrantes, pero es necesario para esto hacer otra pinola Horizontal, la que ha de tener una cisura, que corresponda al centro del Quadrante, y al modo, de la que tiene la pinola visual: esto es, ancha por de fuera, y sutil por de dentro: y para observar las Estrellas, colocada en su lugar dicha pinola, y la Sombria en un grado determinado, ô sea por la parte alta, ô baxa, y la que antes era visual en la parte baxa, se aplicará â la vista la del centro, y se buscará la Estrella por la Sombria en la parte, en que está ajustada con la graduacion, y teniendo firme el instrumento, se mirará el Horizonte por encima de la visual, de suerte que quède ajustado el rayo de la vista con la estrella en la pinola alta, y con el Horizonte por la pinola baxa, subiendo, ô baxando èsta ultima, hasta que quède ajustado el instrumento; y los grs. que huviere entre las dos pinolas, será, lo que la estrella está elevada sobre el Horizonte. Y si se quiesiere observar en el Meridiano, se repetirá la observacion, en que será preciso, para ajustar el instrumento, que se baxe la pinola baxa, y si â caso, siguiendo las observaciones, se necesitare subirla, para ajustar el instrumento, no se ha de hacer; si no dexarlo en el

mo.

modo, que està, y la cuerca será la distancia del Zenith à la estrella, contandola desde la parte superior del instrumento hasta la pinola alta, unida, con los que huviere de la parte inferior hasta la pinola baxa.

Tambien se podrá hacer esta observacion de las Estrellas, aunq̃ no tan precisamente, con las mismas pinolas de los quadrates; pero es necessario para esto, q̃ la vista se aplique à la linea Horizontal de la pinola Horizontal, como si fuera una cìsurà fùtil. Y guardando en esta observacion las reglas dadas en el cap. 19. se podrá saber la altura de polo del Lugar de la observacion.

## CAPITULO XXII.

### DE LOS USOS DEL QUADRANTE DE *Reduccion.*

**P**ARA la inteligencia, de lo que se ha de tratar en este Capitulo, se tendrá presente el cap. 7. en que se tratò del numero, y nombres de los Rumbos: lo que se dixo en el cap. 8. de los 4. terminos de la Navegacion: y lo dicho en el cap. 14. de la fabrica del Quadrante de Reduccion: y tambien lo declarado en el cap. 17. del conocimiento de los Quadrantes de la Rosa de Marear, donde se dixo, quando augmenta, ò diminuye el termino de la Latitud, y Longitud.

Y porque estos terminos de la Latitud, y  
Lon.

Longitud se suponen ordinariamente, sabi-  
dos en el principio de la derrota; ô singladura:  
pues siempre debe saber el Piloto, quanta La-  
titud, y Longitud tenia el Lugar, de donde sa-  
liò el Navio, quando comenzò la dicha der-  
rota, ô singladura, acostumbran los Pilotos  
â dar estos dos terminos con el nombre de di-  
ferencia de Lat. y diferencia de Long. que es  
lo mismo, que dar los min. ô grs. y min. que  
ay de Latitud, y de Longitud desde el princi-  
pio hasta el fin de la singladura, ô desde el ter-  
mino salido hasta el termino llegado.

Supuesto, y entendido, lo que dexamos re-  
ferido, se debe notar, que siempre, que se na-  
vegare por el Norte-Sur, si se conociere la di-  
ferencia de Latitud, se sabrà la distancia nave-  
gada en millas maritimas: pues en este Rum-  
bo los min. corresponden â millas: y si estas se  
reducen â leguas Españolas, Alemanas, ô Fran-  
cesas, se sabrà la distancia navegada en la es-  
pecie de dichas leguas.

Tambien se debe notar, que siempre, que  
se navegare por el Leste-Oeste, si se supiere la  
diferencia de Meridiano, ô de Longitud pla-  
na, se sabrà la distancia navegada de millas, y  
se sabrà en leguas, si se hace la reduccion de  
millas â leguas.

Para hacer esta reduccion, se rendrán pre-  
sentes los numeros 6. 7. 8. y 24. en que el 6.  
representa las leguas Alemanas, el 2. las Es-  
pa-

pañolas, y el 3. las Francesas, como tambien el 4 las millas, y todos 4. números tienen una misma distancia: pues la misma tienen 6. leguas Alemanas, que 7. leguas Españolas, 8. leguas Francesas y 24. millas: con cuyo conocimiento, formando una regla de 3. tomando por 1. termino el numero correspondiente â las leguas, ô millas, que se quieren reducir: por 2. termino otro de los 4. que corresponda â la especie, de lo que se quiere reducir; y por 3. termino el numero de leguas, ô millas, que se quiere reducir, saldrâ por 4. termino el numero, que se busca, reducido â la especie, que se desea. V. g. Se quieren reducir 35. leguas Españolas â leguas Francesas. Digase: si 7. leguas Españolas corresponden â 8. Francesas, 35. leguas Españolas â quantas leguas Francesas corresponden? Y hecha la regla de 3. saldrâ por 4. termino las leguas Francesas, que corresponden â las 35. Españolas, que serân 40. y â este modo se reducirân las demás especies unas â otras: â demás que en el quadrante de Reduccion està manifestò todo lo dicho con los 3. troncos de leguas, que en el estàn puestos.

Tambien debe notar el Principiante, que siempre, que navegare por el 4. Rumbo de qualquier Quadr. si supiere, quantâ es la diferencia de Latitud, sabrà tambien la diferencia de Longitud plana, ô aparramiento de Mo-

ridiano; ô al contrario: si se supiere esta, se sabrà aquella: porq̃, navegando por dicho Rumbo 4. que es el de 45. grs. serà tambien el angulo del complemento de otros 45. grs. y respecto de ser iguales estos angulos, los lados opuestos â ellos, que son la diferencia de Long. plana, y la diferencia de Lat. han de ser tambien iguales. Esto tambien supuesto, passaremos â proponer los Problemas siguientes.

## PROBLEMA I.

*DADA LA DISTANCIA, Y ANGULO DEL Rumbo, hallar la Diferencia de Latitud, y Apartamiento de Meridiano.*

**U**N Piloto salio de la Lat. N. de 19. grs. y de la Long. de 324. grs. navegando por el 2. Rumbo del 1. quadr. 80. millas de distancia, y quiere saber la diferencia de Lat. apartamiento de Meridiano, y en què Lat. y Long. se halla la Nao. Tomese en el Quadr. la cuerda, y pongase con la cuentecilla en la linea del Leste-Occite, de suerte que llegue la cuentecilla al numero 80. y transfierase cuerda, y cuentecilla, sin mover esta, en el 2. rumbo, y quedará la cuentecilla en frente de 74. min. que es 1. grò. y 14. min. de diferencia de Lat. y tambien corresponderà â 31. min. de apartam. de Merid. Y porque navegò en el 1. quadr. en la parte del Norte, donde crece Lat. y Long. añadiendo la diferencia de lat. 1. grò. y 14. min. â la lat. salida 19. grs. da-



darà la lat. llegada de 20. grs. y 14. min. y añadiendo tambien la diferencia de Merid. 321. min. à la long. salida 324. grs. darà la long. llegada 324. grs. y 31. min. Y si quisiere saber las leguas, que le corresponden, poniendo la cuentecilla en el numero 80. de la distancia, corresponderàn à 20. leguas Olandesas: à 23. y 1. tercio leguas Españolas: y à 26. y 2. tercios leguas Francesas.

## PROBLEMA II.

*DADO EL RUMBO, Y DIFERENCIA DE Latitud, hallar la distancia, y apartamiento de Meridiano.*

**S**ALIÒ un Piloto de lat. N. 20. grs. y 14. min. y de la long. 324. grs. y 31. min. y caminò por el 3. rumbo del 1. quadr. hasta que hallò de diferencia de lat. 1. grò. y 15. min. y quiere saber la distancia navegada, y apartamiento de merid. y el Lugar de la Nao. Pongase la cuerda sobre el 3. rumbo, y la cuentecilla en frente de 75. min. y corresponderà en la linea del Leste-Oeste à 50. min. de apartam. de merid. transfírase la cuerda, sin mover la cuentecilla, à la linea del Leste-Oeste, y señalarà 90. millas de distancia, que se reduciràn à leguas, como quèda dicho en el Problema antecedente. Y porque dicho Piloto navegò en el 1. quadr. en el hemispherio del Norte, sumarà la diferencia de lat. y long. con la lat. y long. salida, y darà 21. grs. y 29. min.

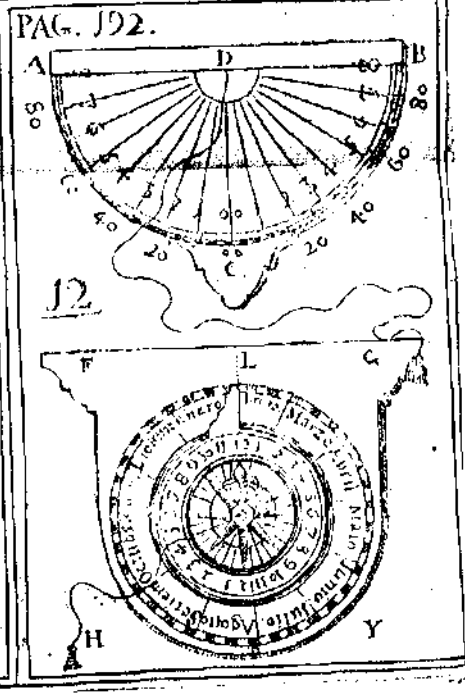
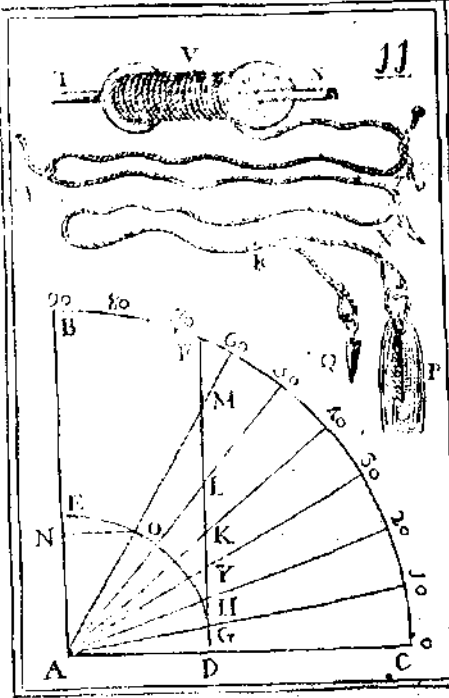
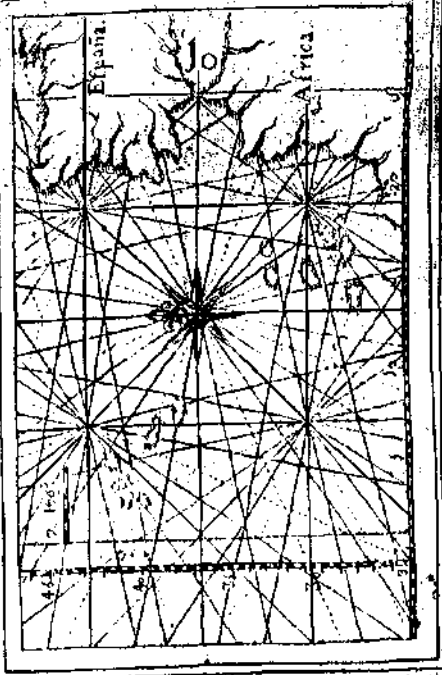
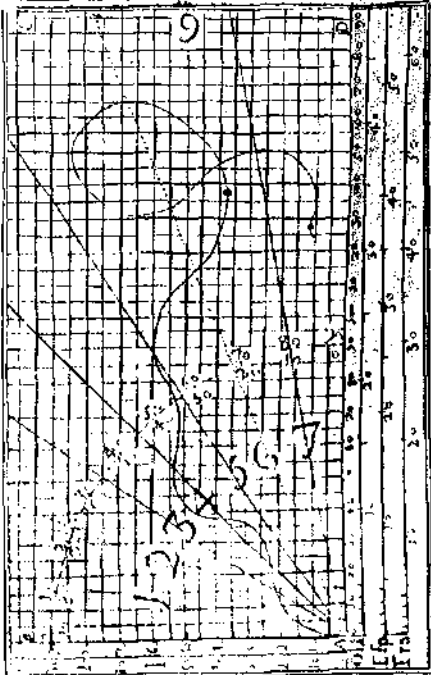
min. de lat. llegada, y 325. grs. y 21. min. de long. llegada.

## PROBLEMA III.

*DADA LA DIFERENCIA DE LATITUD, Y Distancia, hallar el Angulo del Rumbo, y Apartamiento de Meridiano.*

**S**ALIÒ un Piloto de la lat. N. 21. grs. y 29. min. y de long. de 325. grs. y 21. min. y caminò por el 2. quadr. 35. leguas Españolas, y hallò de diferencia de lat. 1. grò. y 30. min. y quiere saber, què rumbo ha navegado, que apartam. de merid. ha tenido, y en què sitio quèda la Nao. Pongase la cuerda en la linea del Leste-Oeste, y la cuentecilla en frente de 35. leguas Españolas, y estará sobre el número 120. millas, transfierase la cuerda, sin mover la cuentecilla, hasta que llegue à estàr la cuentecilla en frente de 1. grò. y 30. min. ò de 90. min. de la linea del Norte-Sur, y corresponderà tambien en la linea del Leste-Oeste à 79. min. de diferencia de merid. y mirando la graduacion del arco del Quadrante, quedará encima de 41. grs. y 25. min. que será el valor del rumbo navegado: y restando la diferencia de lat. dada, de la lat. salida, quedarán por lat. llegada 19. grs. y 59. min. por que el quadr. navegado es el 2. y por la misma razon se sumará con la long. salida la diferencia un grò. y 19. min. y dará por long. llegada 326. grs. y 40. min.

PRO-



## PROBLEMA III.

*DADA LA DIFERENCIA DE LATITUD,  
y Apartamiento de Meridiano, hallar el  
angulo del Rumbo, y la Distancia.*

**S**ALÍO un Piloto de la lat. N. 19. grs. y 59. min. y de la long. de 326. grs. y 40. min. navegando por el 4. quadr. en que tuvo de diferencia de lat. 1. gro. y 26. min. y de apartam. de merid. 2. grs. y 8. min. y quiere saber el rumbo, y distancia. Tiéndase la cuerda de fuerte que la cuentecilla corresponda en la línea del Norte-Sur â 86. min. y tambien corresponda en la línea del Leste-Oeste â 128. min. y estando en esta disposición, quedará sobre el 5. rumbo, ò angulo de 36. grs. y 15. min. que es el rumbo navegado, y transfiriendo la cuerda, sin mover la cuentecilla, sobre el Leste-Oeste, señalará 154. millas. Y respecto que navegò en el 4. quadr. situando la diferencia de lat. con la lat. salida, dará 27. grs. y 23. min. de lat. llegada, y restando la diferencia de merid. de la long. salida, vendrá al residuo 324. grs. y 32. min. de long. llegada.

## PROBLEMA V.

*DADA LA DIFERENCIA DE LATITUD,  
y el Rumbo del Norte, hallar la distancia.*

**U**N Piloto caminò por el rumbo del Norte, habiendo salido de la lat. N. 21. grs. y 25. min. y de la long. de 324. grs. y 32. min.

y tuvo de diferencia de lat. 1. grò. y 25 min. y quiere saber la distancia: Pongase la cuerda sobre el Norte, y la cuentecilla sobre 85. min. que es la diferencia de lat. dada, y, sin mover la cuentecilla, transfírase la cuerda al Leste-Oeste, y señalarà tambien 85. millas de distancia. Y respecto de haver navegado en el hemispherio del Norte, por un Meridiano, no tendrá diferencia de merid. y solo quèda, que sumar la diferencia de lat. con la lat. salida, y darà por lat. llegada 22. grs. y 50. min.

## PROBLEMA VI.

*DADO EL APARTAMIENTO DE MERIDIANO, y el Rumbo Leste, hallar la Distancia.*

**S**ALIÒ un Piloto de la lat. N. 22. grs. y 50. min. y de la long. 324. grs. y 32. min. caminando por el Leste, hasta que hallò de apartam. de merid. 2. grs. y quiere saber, què distancia ha navegado. Pongase la cuerda en la linea del Leste, y la cuentecilla en 120. min. que serà tambien la Distancia navegada 120. millas, que por haver sido el rumbo Leste, añadiendo los 2. grs. de diferencia de Meridiano à la longitud salida, importarán 326. grs. y 32. min. que es la longitud llegada, que con la latitud salida serà el Lugar de la Nao.

\* \* \*

PRO.

## PROBLEMA VII.

DADOS ALGUNOS BORDOS, CONOCER EL

*Rumbo directo, y distancia directa.*

**S**UPONE un Piloto haver salido de la Lat. N. 19.grs. y de la Long. de 324.grs. y dió un bordo por el 2. Rumbo del 1. quadr. y caminò 80. millas, y haviendo hecho la operacion como en el Problema 1. hallò de diferencia de Lat. 74. min. y de apartam. de Merid. 31. min. cuya operacion pondrà en la tabla siguiente, que se explicará en esta forma.

Esta tabla contiene 6. columnas: la 1. sirve, para poner los Rumbos: la 2. para poner las distancias en millas: la 3. para poner las diferencias de Lat. que corresponden al Norte: la 4. para poner las diferencias de Lat. correspondientes al Sur: la 5. para las diferencias de Merid. correspondientes al Leste: y la 6. para el apartam. de Merid. correspondiente al Oeste: como lo denotan los títulos de ellas, en cuyas columnas se pondrán los datos con una Cruz, ó Estrella, y lo que se hallare por la operacion, sin nota alguna, para que mas bien se conozca, lo que se ha operado.

Respecto de lo dicho, se pondrà en la columna de los rumbos el Nornordeste, que es el dado en el 1. bordo, y en la de las distancias las 80. millas dadas, cada uno con su señal de Cruz, y los 74. min. de diferencia de

lat. en la columna N. porque està el Piloto en el Hemispherio del Norte, y crece la lat. y los 31. min. de diferencia de Merid. hallados, se ponen en la columna L. porque se navegò en el 1. quadr. donde crece la Long. y en las columnas S. y O. se pondrán 00. para que no cause confusion alguna.

Despues dicho Piloto diò otro bordo por el 3. Rumbò del 1. quadr. que es Nordeste 4. al Norte; que se pondrà en su columna con la 4. y tuvo de diferencia de lat. 75. min. que tambien pondrà en la columna N. con la 4. y haviendo hecho la operacion, como en el Problema 2. hallò 50. min. de apartam. de merid. que pondrà en la columna L. y tambien hallò de distancia 90. millas, que pondrà en su columna, y en las demás pondra 00.

Despues diò otro bordo, navegando en el 2. quadr. con diferencia de lat. 90. min. y con distancia de 120. millas, que pondrà en sus columnas con sus notas, y la diferencia de lat. en la columna S. porque mengua la lat. en el 2. quadr. en el hemispherio del Norte, y haviendo hecho la operacion, como en el Problema 5. hallò de angulo del rumbo 41. grs. y 23. min. y de apartam. de merid. 79. min. que pondrà en sus columnas, y en las otras 00.

Despues diò otro bordo en el 4. quadr. con diferencia de lat. 86. min. y apartamiento de merid.

merid. 128. min. que pondrá en sus columnas con sus nomas, y hecha la operacion, como en el Problema 4. halló por rumbo navegado el Noroeste 4. al Oeste, y distancia navegada 154. millas, que pondrá en sus columnas, y en las demas 00.

Después dio otro bordo por el Rumbo del Norte con diferencia de Lat. 85. min. que se pondrán en sus lugares con dicha señal, y hecha la operacion, como en el Probl. 5. halló de distancia 85. millas, que se pondrán en su columna, y en las demas 00.

Ultimamente dio otro bordo por el Rumbo del Leste con diferencia de Merid. de 120. min. que se pondrán en sus columnas con sus señales, y hecha la operacion, como en el Probl. 6. halló de distancia 120. millas, que pondrá en su columna, y en las demas 00.

Después sumará las 4. ultimas columnas cada una de por sí, y hallará en la del N. 320. en la del S. 90. en la del E. 280. y en la del O. 128. y restando la Lat. menor de la mayor, y el Merid. menor del mayor, poniendo el menor debajo del mayor, el residuo dará la diferencia de Lat. y de Merid. de la especie de la columna, en que queda el residuo. Y hechas estas operaciones, quedará en la columna N. 230. min. de diferencia de Lat. N. y 152. min. de diferencia de Merid. en augmento. De que se infiere, que el rumbo navega-



do directamente se halla en el 1. quadrante.

Con estos 2. terminos 230. min. de diferencia de Latit. y 152. de diferencia de Merid. se resolverà el Problema propuesto, como en el Probl. 4. Pero, porque en el Quadrante de Reduccion no llega la diferencia de Latitud à 230. min. se sacará la mitad de uno, y otro termino, y será 115. min. de diferencia de Latitud, y 76. de apartam. de Merid. y se hallará por angulo del Rumbo directo 33. grs. y 28. min. del quadr. 1. que es quasi el Nordeste 4. al Norte, el 3. del 1. quadr. y de distancia 138. millas: pero, porque se sacò la mitad de los terminos primeros de Lat. y Merid. se duplicará esta distancia de 138. millas, y hará 276. millas de distancia directa, que uno, y otro se pondrá en sus lugares, como parece en la tabla.

De la operacion antecedente consta, que siempre, que se diere algun termino de Latit. de Merid. ò de dist. mayor, de lo que contiene el Quadrante de Reduccion, se ha de sacar una parte proporcional, como mitad, tercia, quarta, ò quinta parte, para hacer la operacion en el Quadrante, y concluida, los terminos, que se hallàren, se han de multiplicar por el numero de la parte, que se sacò (menos el angulo del Rumbo) esto es: si se sacò mitad, los terminos, que se hallàren, se multiplicarán por 2. si se sacò tercia parte, se multiplicarán por 3. &c.

Què-

Rumbos.	D.	N.	S.	L.	O.
N.N. l. ✕	80. ✕	74.	00	31.	00
N.L. 4. N. ✕	90.	75. ✕	00	50.	00
41. g. y 25. m.	120. ✕	00	90. ✕	79.	00
NO. 4. al O.	154.	86. ✕	00	00	128. ✕
Norte. ✕	85.	85. ✕	00	00	00
Leſte. ✕	120.	00	00	120. ✕	00
Rúbo directo	Distancia di-	320.	50.	280.	128.
33. grs. y 28. min.	recta es	90.		128.	
quasi el NL.	276. mi-	230.		152.	
4. al N.	llas.	115.		76.	

Quèda ahora, que ſaber el lugar de la Nao, y para ello ſe ſumarà la Lat. ſalida con la diferencia hallada de 230. min. que hacen 3. grs. y 50. min. y darà la Latitud llegada 22. grs. y 50. min. y ſumando tambien la diferencia de Merid. 152. min. que hacen 2. grs. y 32. min. darà tambien la Long. plana llegada de 326. grs. y 32. min. que junto con la Lat. llegada, es el lugar de la Nao ſegun lo plano.

#### PROBLEMA VIII.

DEL MODO DE CORREGIR LA FANTASIA  
por la obſervacion.

**N**O obſtante, que los Problemas antecedentes van executados con la precision

posible, debe el Piloto diestro no fiarse totalmente de ellos, para saber el lugar del Navio: porque van fundados en la fantasia, que hace, del andar de su Navio: y como ésta, por su naturaleza es tan defectuosa, no puede inducir un conocimiento verdadero; aunque alguna vez por accidente lo sea: por no poder evitar el Piloto los acasos de la Navegacion, que puede haver en la estimación de la distancia navegada, del apartamiento de meridiano, y latitud hallada por la fantasia: pero no de la latitud observada: porque este es el dato mas cierto, que ay en la Navegacion, estando hecha la observacion del modo, que se debe. Por lo qual con esta latitud observada se podrán corregir los demás terminos, segun las reglas siguientes.

1. Navegando por el Norte-Sur, 1. ó 2. rumbo de qualquier quadr. se hará la correccion con la lat. observada, y el rumbo navegado.
2. Navegando por el Leste-Oeste, 6. ó 7. rumbo de qualquier quadr. se hará la correccion con la lat. observada, y distancia navegada.
3. Navegando por el 3. rumbo de qualquier quadr. se hará la correccion de la distancia con la lat. observada, y rumbo navegado, sumando las 2. distancias, de la fantasia, y de esta operacion, y tomando la mitad de la suma, con la lat. observada, se corregirá el Rumbo, y apartamiento de merid.

4. Navegando por el 4. rumbo, se hará la correccion de la distancia con la lat. observada, y el rumbo, como en la 3. regla, y despues con la distancia corregida, y la misma lat. observada, se corrige el rumbo, y apartamiento de merid. Y tambien se podrá hacer la correccion del Rumbo con la Latitud observada, y distancia navegada, como se dirá en la 5. regla, y despues con el rumbo corregido, y la misma latitud observada, se corregirá el apartamiento de Meridiano, y la distancia.

5. Navegando por el 5. rumbo de qualquier quadr. se hará la correccion del rumbo, con la latitud observada, y distancia navegada, sumando los 2. rumbos, el de la fantasia, y el de esta operacion, y la semi-suma será el rumbo corregido, con el qual, y la misma latitud observada, se corregirá el apartamiento de meridiano, y la distancia. Para inteligencia de estas reglas servirán los exemplos siguientes.

*Exemplo de la 1. regla.*

**N**avegó un Piloto por el 2. rumbo del 1. quadr. dist. de 80. millas, y halló por el 1. Problema 74. min. de diferencia de Lat. y 31. min. de apartam. de merid. Despues, observando el Sol, halló en el instrumento 80. min. de diferencia de Lat. y porque no concuerda con la latitud de la fantasia, necessita de correccion. Y porque no se determina el

Piloto â señalar el yerro en la dist. 8 en el rumbo, y ser el navegado el 2. se valdrà de la 1. regla, haciendo la correccion con la latitud observada, y el rumbo navegado: con lo que corregirà el apartam. de merid. que serà 33. min. y la dist. que serà 86. millas, y media, obrando para esta correccion, como en el Prob. 2. Y de este modo quèdan corregidos por esta regla la diferencia de lat. por la observacion: el apartam. de merid. y la dist; pero no el rumbo, que esse se supone ser verdadero.

Nota, q̄ assi esta regla (como las demàs de corregir la fantasia) se deben executar, quando el Piloto no puede determinar, si el defecto està en el rumbo, ô en la dist. pero, si se determinàre â señalar el defecto en la dist. y que el rumbo està bien dirigido, corregirà con èl, y con la lat. observada; aunque aya navegado por el 6. 7. û 8. rumbo. Como al contrario: si sabe, que la dist. es buena, y no tiene satisfaccion del rumbo, corregirà con la diferencia de lat. observada, y la dist. aunq̄ aya navegado por el Norte-Sur, 1. ô 2. rumbo.

*Exemplo de la II. Regla.*

**N**avegando un Piloto por el 7. rumbo, tuvo 92. millas de dist. y haviendo hecho su operacion, como en el Problema 1. hallò de diferencia de lat. 18. min. y de apartamiento de merid. 90. min. y haviendo observado el Sol, hallò de diferencia de lat. 15. min. Y  
por-

porque no concuerda con la latitud hallada en la operacion, necessita de correccion, no sabiendo determinadamente, donde està el defecto: y assi corregirà por la 2. regla con la lat. observada 15. min. y la dist. navegada 92. millas, obrando segun el Problema 3. y hallarà por rumbo corregido 80. grs. y 37. min. y de apartam. de merid. corregido 91. min. Por donde se ve, que por esta regla se corrige la diferencia de lat. con la observacion: el rumbo, y apartam. merid. suponiendo ser verdadera la distancia.

*Exemplo de la III. Regla.*

**U**N Piloto navegò por el 3. rumbo 100. millas de dist. y hallò por el 1. Probl. 83. min. de diferencia de lat. y 56. de apartam. de merid. despues observò el Sol, y hallò de diferencia de lat. observada 80. min. que no concuerda con la de la fantasia: y para hacer la correccion, observarà la 3. regla por el Probl. 2. con el rumbo navegado, y lat. observada, y hallarà de dist. 96. millas, que sumadas con las 100. de la fantasia, haràn 196. millas, cuya mitad 98. millas serà la distancia corregida: con la qual, y la diferencia de lat. observada 80. min. obrando, como en el Probl. 3. hallarà de angulo del rumbo corregido 35. grs. y 27. min. y de apartam. de merid. corregido 57. min. Y assi se ve, que en esta regla quèdan corregidos todos 4. terminos: conviene

ne à saber: la lat. por la observacion: la dist. por la primera correccion de esta regla: y el rumbo, y apartam. de merid. por la segunda.

*Exemplo de la IV. Regla.*

**C**Aminò un Piloto por el 4. rumbo dist. de 106. millas, y resolvió por el Prob. 1. haver tenido de diferencia de lat. 75. min. y los mismos de apartam. de merid. y habiendo observado el Sol, hallò de diferencia de lat. 84. min. que no concuerda, con la que hallò por la operacion, ni tampoco tiene entera confianza del rumbo navegado, ni de la dist. de fantasia: por lo qual necessita de correccion, observando los preceptos de la 4. regla, que lo executará con la lat. observada 84. min. y el 4. rumbo, segun se dice en el Prob. 2. y hallará de distancia 119. millas, que sumadas con las 106. de la fantasia, importarán 225. millas: de quien, tomando la mitad, que es 112. y media, será la dist. corregida. Despues con esta dist. corregida, y lat. observada 84. min. obrará, como en el Prob. 3. y hallará 41. 5rs. y 40. min. de angulo del rumbo corregido, y de apartam. de merid. corregido 71. min. quedarán en esta regla corregidos todos 4. terminos.

Tambien puede corregir su punto, haciendo primero la correccion del rumbo, y despues la de la distancia: tomando primero la diferencia de lat. observada 84. min. y la dist.

de

de la fantasia 106. millas, y obrando, como en el Probl. 3. hallará de angulo del rumbo 37. grs. y 36. min. que sumado con el primero 45. grs. importan 82. grs. y 36. min. cuya semisuma 41. grs. y 18. min. es el angulo del rumbo corregido. Con este rumbo corregido, y la diferencia de lat. observada, obrando como en el Probl. 2. hallará de apart. de merid. corregido 74. min. de dist. corregida 112. millas, q̄ es quasi lo mismo, que salió antes.

*Exemplo de la 5.ª regla.*

**N**Avegò un piloto por el 5. rumbo 75. millas, y habiendo resuelto, que por el Probl. 1. tuvo de apartam. de merid. 62. min. y de diferencia de lat. 42. observò el Sol, y hallò 35. min. de diferencia de lat. y, porque no concuerdan las dos latitudes, corregirá su punto por la 5. regla con la lat. observada, y distancia navegada, obrando, como en el Probl. 3. y hallará de angulo del rumbo 62. grs. y 11. min. que lo sumará con el rumbo de la fantasia 36. grs. y 15. min. que importan 118. grs. y 26. min. y tomando la semisuma, que es el rumbo corregido 59. grs. y 13. min. con la diferencia de la lat. observada 35. min. obrará como en el Probl. 2. y hallará de apartam. de merid. corregido 59. min. y de dist. corregida 68. millas. Por donde se verá quedar por esta regla corregidos todos 4. terminos de la Navegacion.



## PROBLEMA IX.

*DADO EL APARTAMIENTO DE MERIDIANO, y diferencia de long. plana en qualquier paralelo, hallar la Diferencia de long. Esphérica.*

**E**N los Problemas antecedentes se ha explicado el modo de hallar los terminos de la Navegación, entre los quales está contenido el de la Longitud; pero la que se ha hallado por ellos es, la que corresponde á la Carta plana, porque ha sido long. plana; y no esphérica, que es la correspondiente al Globo Terraqueo, y es muy distinta una de otra, como dexamos dicho en el cap. 9. principalmente, si se navega por mucha altura de polo: lo que debe tener advertido el Piloto; porque de lo contrario puede ocasionarle alguna repentina desgracia. En cuya suposicion daremos el modo de hallar la longit. esphérica, ó la diferencia de long. esphérica, dada la diferencia de long. plana, ó de apart. de merid. ( que es lo mismo, que la dist. en millas, quando se navega por un paralelo á la Equinocial ) en el orden siguiente.

Pongase la cuerda en el quadr. que corte los gts. del arco iguales á los del paralelo navegado, comenzando á contarlos desde la linea del Leste-Oeste ázia arriba, y pongase la cuentecilla ( citando la cuerda del modo dicho ) que corresponda á las millas navegadas en el paralelo, ó al apart. de merid. y transie-

rase la cuerda (sin mover la cuentecilla) â la linea del Leste-Oeste, y señalarâ en ella los min. de long. esphérica correspondientes al dicho paralelo, como se verâ en el exêplo siguiente.

Un Piloto navegò por el paralelo de 50. grs. dist. de 100. millas: que es lo mismo, que decir, que tuvo de apart. de merid. ô de diferencia de long. plana 100. min. y quiere saber, quantos le correspõden de diferencia de long. esphérica. Pongase la cuerda sobre los 50. grs. del arco, comenzando por la linea del Leste-Oeste âzia arriba, y pongase la cuentecilla en frente de 100. de la linea del Leste-Oeste, y sin que esta se mueva del sitio, que ocupa en la cuerda, transfierate la dicha cuerda â la linea del Leste-Oeste, y señalarâ en ella 156. min. que es la diferencia de long. esphérica, que se pretende: Despues, si se navegò âzia el Leste, se sumarán los dichos 156. min. que hacen 2. grs. y 36. min. con la longitud salida; ô se restará de dicha long. si se navegò âzia el Oeste, y la suma, ô residuo darâ la long. llegada, que es el lugar de la Nao.

#### PROBLEMA X.

**DADA LA DIFERENCIA DE LONGITUD**

*Esphérica en un Paralelo, hallar la distancia correspondiente, ô diferencia de Merid.*

**N**A V E G ò un Piloto por el paralelo de 50. grs. hasta que hallò de diferencia de long. esphérica 2. grs. y 36. min. que

que hacen 156. min. y quiere saber la dist. navegada, ò diferencia de merid. ò de long. plana. Este problema es inverso del antecedente, y se resolverà por la parte contraria: esto es, poniendo la cuerda con la cuentecilla en la línea del Leste-Oeste, de suerte que la cuentecilla caiga sobre los 156. min. y se transferirá la cuerda, sin mover la cuentecilla, sobre los 50. grs. del paralelo dado, contandolos tambien desde el Leste-Oeste àzià el Norte-Sur, y se verà, à que parte de la línea del Leste-Oeste corresponde la cuentecilla, estando la cuerda puesta sobre los 50. grs. dichos, que será à 100. que serán las millas navegadas en dicho paralelo, o los min. de apartamiento de merid. ò diferencia de long. plana.

## PROBLEMA XI.

*DADA LA DIFERENCIA DE LONGITUD plana corregida, hallar la diferencia de Longitud Esphérica, caminando por qualquier Rumbo, de qualquier quadrante.*

**E**STE Problema supone hallada la media paralela entre 2. lat. dadas, mediante la qual se halla la long. esphérica correspondiente: y en su resolución irá embevido el modo de hallar dicha Media paralela, según la práctica de la Navegación, quando la diferencia de lat. es corta, como la que sucede hallarse en el termino de una  
fin.

ingladura. Y así se supone, que un Piloto salio de la Lat. N. 27. grs. y 15. min. y llegó á la Lat. también del N. de 29. grs. y 37. min. caminando por el 2. rumbo del 1. Quadr. y habiendo resuelto el Prob. por el 2. hallò de diferencia de longitud plana corregida 58. min. y quiere saber la diferencia de long. esphérica. Y para ello buscará la Media paralela, sumando las dos latitudes, salida, y llegada, que importarán 56. grs. y 52. min. de quien tomando la mitad, que es 28. grs. y 26. min. será la Media paralela entre las 2. Lat. dadas: con la qual, como si fuera paralelo, y con los 58. min. de diferencia de long. plana, se obrará, como en el Prob. 9. y se hallará 66. min. de diferencia de long. esphérica, que se pretendia.

### PROBLEMA XII.

*DADAS LAS LATITUDES DE DOS Lugares, y la diferencia de Longitud Esphérica, hallar la diferencia de Longitud plana, el Rumbo, y Distancia navegada.*

**E**STÀ un Lugar en la lat. de 27. grs. y 15. min. y otro en 29. grs. y 37. min. ambas del N. y ay entre ellos 1. grò. y 6. min. ò 66. min. de diferencia de long. esphérica, y se desea saber la diferencia de long. plana, el rumbo en que demoran, y la dist. del uno al otro Lugar. Saquese la Media pa-

ralela, como quèda dicho en el Prob. antecedente, que serà 28. grs. y 26. min. y con ella, y la long. esphérica 66. min. se obrará, como en el Prob. 10. y se hallará la cuentecilla caer en frente de 58. min. de apartam. de Merid.

Saquefe ahora la diferencia de lat. de los 2. Lugares, que serà 2. grs. y 22. min. y con ella, y los 58. min. de apartam. de merid. se obrará, como en el Probl. 4. y se hallará de angulo del rumbo 22. grs. y 30. min. que es el 2. y de dist. se hallará 154. millas, que es todo, lo que se pretendia.

### PROBLEMA XIII.

*MODO DE SACAR LA MEDIA PARALELA entre la Equinocial; y otro qualquier Paralelo.*

**H**AVIENDO dicho ya en los Problemas antecedentes el modo de sacar la Media paralela, segun la practica de la Navegacion, particularmente, quando la diferencia de latitud es corta, se sigue para mayor inteligencia, de lo que vamos tratando, dar el modo de sacar dicha Media paralela con medio mas ajustado, especialmente, quando la diferencia de lat. es mucha: para lo qual se ha de elegir la distancia, que se quisiere. V. g. 60. millas, y con ella, y con las latitudes dadas, tomandolas como angulo de rumbo, se hallarán dos apartam. de merid. y sumandolos, y de la suma tomando la mitad, serà el merid. medio: con el qual, y con

con la misma dist. se hallará otro angulo del rumbo: el qual restado de la mayor latit. y este residuo agregado á la menor, dará la latit. media verdadera, como se verá en la practica siguiente.

Se pretende saber, qual sea la media paralela entre la Equinocial, y el Polo. Porque la Equinocial es principio de la lat. tomada como rumbo, no puede formar angulo con el merid. y porque el Polo dista de la Equinocial 90. grs. tomado como rumbo, hará el angulo del rumbo de otros 90. grs. Elijase la distancia de 60. millas, y pongase sobre la linea del Leste-Oeste, que es el angulo de 90. grs. que corresponde al Polo, y corresponderá á 60. min. de apart. de merid. cuya mitad 30. porque el apart. de merid. es unico, será merid. medio: y así con las 60. millas de la dist. y los 30 min. de apart. de merid. se echará el punto de fantasia, y long. donde se hallará por angulo del rumbo 30. grs. los quales restados de los 90. de la mayor lat. quèdan 60. que, porque la menor es nada, no ay, que agregar cosa alguna: y así quedará la latitud de 60. grs por Media paralela.

Consta de la operacion antecedente ser mas exacto este modo, que, el que se practica en la Navegacion, y que corresponde, á lo que queda dicho en el Cap. 9. de que 1. grò. de la Equinocial contiene 2. grs. del paralelo de

60. Lo que no sucediera, si se buscàra la Media paralela por el modo primero: pues entonces fuera la Media paralela 45. grs. cuya diferencia es manifesta.

PROBLEMA XIV.

*HALLAR LA MEDIA PARALELA ENTRE dos Latitudes de una especie.*

**S**E pretende saber, qual sea la Media paralela entre las Latitudes de 23. y 46. grs. ambas del N. Elijase la dist. de 90. millas, y con ella, y el angulo del rumbo de 23. grs. se hallarà por el 1. Prob. 35. min. de apart. de merid. y con la misma dist. y el rumbo de 46. grs. se hallarà de apart. de merid. 65. y la suma de ambos es 100. cuya mitad 50. serà el merid. medio: con el qual, y la dist. de 90. se hallarà el angulo de 33. grs. y 40. min. que restados de la mayor lat. 46. viene al residuo 12. grs. y 20. min. que sumado con la menor latit. 23. grs. importan 35. grs. y 20. min. que es la Media paralela, que se pretende.

PROBLEMA XV.

*HALLAR LA MEDIA PARALELA ENTRE dos Latitudes de diversa especie.*

**S**E quiere saber, qual sea la Media paralela entre 8. grs. y 30. min. del S. y 18. grs. y 15. min. del Norte. Quando las latitudes dadas no pasan de 20. grs. se puede sacar la Media paralela de qualquiera de los dos modos dichos: porque no havrà entre ellos

ellos diferencia sensible: y así usaremos del primero en el modo siguiente.

Restense las latitudes una de otra, y vendrá al residuo 9. grs. y 45. min. de quien sacando la mitad, que es 4. grs. y 53. min. será la Media paralela, que se pretende.

## CAPITULO XXIII.

*De los usos de las Cartas de Marear.*

**E**N el Cap. 8. se trató suficientemente de los terminos de la Navegacion, para la inteligencia de los Puntos, que se echan en las Cartas; y en el Cap. 15. se trató de su construcción, y ahora en el presente se pondrá en práctica, lo que allí quedó dicho, y antes es necesario saber, que los usos de estas Cartas son generalmente 5. que son: 1. Saber el rumbo, en que demoran dos Lugares, ó lo largo de una Costa: 2. las leguas, que ay de un Lugar, á otro: 3. La latitud de cada uno: 4. La longitud de ellos: 5. El lugar de la Nao al fin de la singladura, que se explicarán en el orden siguiente.

El primer uso, que es: Saber el rumbo, en que demoran 2. lugares, se executará, viendo, si están debaxo de alguna linea, de las que contienen las Cartas, ó si están inmediatos á ellas, y el rumbo, que representare la tal linea, será, en el que están arrumbados dichos Lugares, ó la Costa. V. g. Las Islas de Tenerife en las Canarias, y la de San Jorge en las



Terceras están debaxo de la línea, que representa Noroeste-Sueste: y así se dirá, que en dicho rumbo demoran dichas Islas.

Pero, si no se halla línea inmediata á dichos Lugares, ó Costa, se pondrá una regla en los centros de dichos Lugares, ó en los extremos de la Costa, y la línea, que fuere paralela, ó quasi paralela á dicha regla, será el rumbo, que representa dicha línea, el, en que demoran. V. g. La Costa de Portugal en España se quiere saber, á qué rumbo demora. Pongate la regla en los extremos de ella, y se verá, que su paralelo es el rumbo del Norte-Sur, que es el, en que demora dicha Costa.

El 2. úsò de saber la distancia de un Lugar á otro, se practicarà, poniendo la punta de un compaz en el un Lugar, y la otra en el otro: y transfiriendo la dist. al Tronco general, darà las leguas, que se desean. V. g. Desde la Isla de Sta. Maria hasta la del Fayal en las Terceras, tomada su distancia, y pailada al Tronco general, señala 78. leguas.

Pero, si el compaz no alcanza á los dichos Lugares, se tomarà en el Tronco general 100. leguas, y puesta una regla en dichos Lugares, se transferirà esta dist. desde el uno al otro Lugar, las veces, que se pudiere, por el bordo de la misma regla, y si la ultima excediere al otro Lugar, se ajusttarà con el, cerrando el compaz, y esta distancia se transferirà al Tron-

co general, y lo que señalaré en él, será la dist. añadida á tantos cientos, como veces se repirió la primera dist. V. g. Se desea saber la distancia de la Isla de Cadiz á la de S. Antonio, que es una de las de Cabo Verde. Pongase la regla de una á otra, y con la dist. de 100. leguas comienzese por Cadiz, y vaya se repitiendo por la regla, y será 4. veces, que hazen 400. leguas, y porque passa la y. de la dicha Isla, se cerrará el compaz, hasta que se ajuste con ella, y esta dist. se llevará al Tronco, y señalará 30. leguas, que juntas con las primeras, harán 430. leguas, que es la distancia, que se pretende.

Nota, que la distancia, que se ha dicho, no es justificada, por razon de la diferencia, que ay de lo plano á lo esphérico: especialmente en la Carta de grs. iguales. Y así, para rãber la verdadera distancia, se havrà de echar en la Carta el punto Correspondiente, y Respectivo, y respecto, de que todavia no se ha explicado el modo de echarlo, podrá servir por ahora lo referido con la cautela, que queda notada.

El 3. uso de saber los grs. de la Latitud, ó altura de Polo del Lugar, se hará, poniendo un pie del compaz en el Lugar, y teniendolo firme allí, con el otro pie se hará un arco, que tòque, y no corte, al paralelo mas inmediato á la Equinocial, y guiando el compaz por

dicho páralelo hasta el Meridiano graduado, la punta, que salió del Lugar, señalará la latitud, que se pretende: de que no se pone exemplo por su claridad.

El 4. uso es saber la Long. que tiene el Lugar, que se hará del modo dicho anteceden- temente, y solo se diferencia, en que el arco, que se dice allí, ha de tocar aquí, y no cortar al Meridiano inmediato, por donde se guia- rá el compaz hasta la Equinocial, en donde la punta de él, que salió del Lugar, señalará la Long. que se desea.

El 5. uso de saber el Lugar de la Nao, des- pues de concluida la singladura, que es lo mismo, que saber la Lat. y Long. de dicho fi- tío, se practica con lo dicho en el 3. y 4. uso: de que resultará saber, lo que se desea. Y de este mismo modo se sabrá tambien en el Lu- gar, de donde sale el Piloto, qué Latitud, y Longitud tiene. Entendidos bien estos usos, servirán para su práctica los Problemas si- guientes.

## § 1.

*De la Carta Sevillana.*

## PUNTO DE FANTASIA.

## PROBLEMA I.

*DADO EL RUMBO, Y DISTANCIA,  
hallar la Latitud, y apartamiento de  
Meridiano.*

**S**ALIÓ un Piloto de la Lat. N. de 19. grs. y de la Longitud de 324. grs. y caminó por el

el rumbo del Nordeste 80. millas de distancia, y quiere saber la Latitud llegada, y el apartamiento de Meridiano. Busquese el punto salido con la Latitud, y la Long. dadas, como en el 1. uso, aunque por la parte inversa, que para mayor claridad se expresará aquí. Tomese con un compaz la distancia, que huviere en el Meridiano graduado desde el gró. 19. hasta el paralelo á la Equinocial mas cercano, y dexese allí tendido el compaz y con otro compaz se tomará la Longitud en la Equinocial desde 324. grs. hasta el Meridiano mas cercano, y corriendo los 2. compazes, el 1. por el paralelo, y el 2. por el Meridiano ázia la parte, donde pueden concurrir, de suerte que no se ponga uno sobre otros si no que la punta, que señaló la Latitud, se junte con la pluma, que señaló la Longitud; y el punto de este concurso será el Lugar salido. Haciendo pues centro en este punto con un compaz, se describirá un arco de círculo, que tóque, y no corte, al rumbo dado del Nordeste, y se dexará en la Carta el compaz tendido, teniendo la punta, que tocó al rumbo, en el mismo rumbo, y la cabeza ázia la parte, donde se quiere caminar. Despues con el otro compaz se tomará en el Tronco general las 80. millas de la distancia; pero, porque en el tronco de la Carta Sevillana, que es, de la que ahora tratamos,

no ay tronco de millas, se reduciràn á leguas del modo, que quèda explicado en el Cap. 14. y haràn 23. y 1. tercio leguas Españolas. Tómese pues en el tronco esta distancia de 23. leguas, y 1. tercio con el otro compaz, y puesta una punta de èl en el punto salido, estando derecho sobre la Carta, q̄ darà la otra punta levantada àzia la parte, á donde se navega, y tomando el compaz del rumbo, se correrà por el mismo rumbo, trayendolo de la parte opuesta, á donde se navega, hasta que la punta, que viene fuera del rumbo, se encuentre con la punta del compaz de la dist. que quedò levantada, dexandola caer sobre el plano de la Carta, y en aquel punto, donde concurrieren los dos compazes, serà el punto llegado.

Después se buscarà la Lat. y Long. de este punto llegado, como en el lio 5. y restando las dos Latitudes una de otra, y lo mismo las Longitudes, se hallarà en los residuos las diferencias de Lat. y de Merid. y tomando la Lat. llegada, que es 20. grs. y 14. min. y la Long. llegada, que es 324. grs. y 31. min. serà el sitio del Lugar de la Nao. Por donde consta, que la diferencia de Lat. es 1. grò. y 14. min. y la diferencia de Merid. 31. min.

Nota, que, quando se dice, q̄ se corran los compazes en la Carta por el Rumbo, por el Merid. ò por el Paralelo, se debe entender, q̄ la línea,

línea, que se imagina de una punta del compaz á la otra del mismo compaz, ha de caer perpendicularmente sobre la línea, por donde corre el compaz: lo q se observará, quando la cabeza del compaz va apartada de la línea, por donde corre, la mitad de la dist. que ay de una punta á otra: porque, no siendo de este modo, no señalará la punta del compaz el punto verdadero.

## PROBLEMA II.

*DADA LA DISTANCIA, Y EL RUMBO entre Viento, y Quarta, ó entre Media Parrida, y Quarta, hallar la diferencia de Latitud, y Apartamiento de Meridiano.*

**N**AVEGÒ un Piloto desde la Isla de Flores, que es una de las Terceras, entre el rumbo Oestudoeste, y Sudueste 4. al Oeste, dist. de 50. leguas, y quiere saber, lo que propone el Problema. Tomese la lat. y long. de la Isla de Flores, que es el punto salido, y se hallará en 39. grs. y 22. min. del N. y la long. será 1. gró. Tomese despues con el compaz desde el punto salido qualquiera de los 2. rumbos, que se han dado (como queda dicho en el Prob. antecedente) y supongase, que se tomó el Oestudoeste, y dexese el compaz tendido en la Carta (como tambien se hizo en el Prob. antecedente: pues del mismo modo vamos obrando en este Prob.) Tomese con

con otro compaz la dist. de 50. leg. en el Tronco general, y echese con ellas, y con el rumbo del Oesludoeste el punto de fantasia, en que se hallará un termino llegado, y sirviendo este de termino salido, se echará otro punto de fantasia con la misma dist. de 50. leg. y el otro rumbo del Sudoeeste 4. al Oeste, en que se hallará otro termino 2. llegado. Despues se pondrá una regla desde el termino 1. salido, que es la Isla de Flores, hasta el 2. termino llegado, y poniendo una punta del compaz de la dist. en el termino 1. salido, y la otra ázia el termino 2. llegado por la misma regla, el que señalará la punta del compaz, será el termino llegado de esta operacion: de quien se buscará la lat. que será 38. grs. y 32. min. y la long. será 358. grs. y 20. min. que una, y otra serán el Lugar de la Nao, y la diferencia de lat. será 50. min. y la de long. 2. grs. y 40. min. porque intervino el primer merid. entre la long. salida, y llegada, y se navegò en el 3. Quadrante.

### PUNTO DE FANTASIA, Y ALTURA.

#### PROBLEMA III.

*DADA LA DIFERENCIA DE LATITUD, Y Distancia, hallar el apartamiento de Meridiano, y Rumbo.*

**S**ALIÒ un Piloto de la lat. N. 20. grs. y 14. min. y de la long. de 324. grs. y 31. min. y habiendo caminado 30. leg. se hallò en la lat. N.

N. 21. grs. y 14. min. cuya diferencia es 1. grò. y quiere saber, lo que resta. Busquete el punto salido, como en el uso 5. y tomete con un compaz en el Tronco general la dist. de 30. leguas, y con otro compaz la Lat. llegada de 21. grs. y 14. min. y tomete el compaz de la distancia, y pongale derecho sobre la Carta con un pie en el punto salido, y el otro levantado àzia la parte, donde se navega, y corrate el compaz de la Lat. llegada, trayendolo de la parte opuesta, hasta que la punta, que señalò la Latitud, concorra con la del compaz de la distancia, que quedò levantada, y el punto de este concurrirò serà el Lugar de la Nao.

Este punto llegado no quèda determinado; si antes no se sabe, si la Longitud crece, ò mengua: y assi se debe preguntar primero esta circunstancia: porque, si no se aclara, puede haver 2. puntos distintos: uno àzia la parte del Leste, y otro àzia la parte del Oeste; que ambos daràn solucion al Probl. Y assi supongamos, que la Longitud crecia: por lo que, tomando la Longitud del termino llegado, se hallarà en 325. grs. y 55. min: que con la Lat. llegada darà el Lugar de la Nao, y la diferencia de Long. serà 1. grò. y 24. min. y para saber el rumbo, se pondrà una regla del punto salido al llegado, y se verà, à quien es paralela, ò quasi paralela: y aquel serà el



rumbo navegado, y este será quasi el Nordeste 4. al Este, respecto, de que se navegò en el Hemispherio del Norte con augmento de Latitud, y de Longitud.

Si la Long. se dixera, que menguaba, se havria entonces navegado por el 4. quadr. y la Long. llegada sería 323. grs. y 7. min. y el rumbo navegado sería Noroeste 4. al Oeste.

*PUNTO DE ESQUADRIA.*

*PROBLEMA IV.*

*DADO EL RUMBO, Y DIFERENCIA DE Latitud, hallarla Distancia, y apartamiento de Meridiano.*

**S**ALIÒ un Piloto de la lat. N. 21. grs. y 14. m. y de la long. de 325. grs. y 55. min. caminando por el Nordeste, hasta que tuvo de diferencia de latit. 1. grò. y 44. min. y quiere saber, lo que resta. Busquese el punto salido, y tomese con un compaz el rumbo del Nordeste, y dexese en la Carta con la cabeza àzia la parte de la derrota, y tomese con otro compaz la latitud llegada, que será 22. grs. y 58. min. respecto, de que crece la latitud, y es la suma de la lat. salida con la diferencia dada: corranse los compazes, cada uno por su linea, hasta que concurren las puntas, que van fuera de dichas lineas, y donde concurrieren, será el Lugar de la Nao. Despues se tomarà con un compaz la dist. del termino salido al llegado, y transferida al Tronco general, se-  
ña.

ñalará 43. leguas, que son las navegadas: y tomando la long. del termino llegado, quedará en 327. grs. y 39. min. cuya diferencia será 1. gró. y 44. min. que es igual á la diferencia de latitud dada, por haver navegado por el 4. Rumbo.

## PROBLEMA V.

*DADAS ALGUNAS SINGLADURAS,  
hallar el rumbo directo, y Distancia directa.*

**U**N Piloto salió de la Lat. N. 19. grs. y de la Long. de 324. grs. y dió un bordo, caminando por el Nor nordeste distancia de 23. y 1. tercio, leguas Españolas, y halló, como en el 1. Probl. 20. grs. y 14. m. de lat. llegada, y 324. grs. y 31. min. de long. llegada. Despues dió otro bordo, saliendo del punto llegado, y caminó 30. leg. Españolas, y llegó á la Lat. de 21. grs. y 14. min. y á la Long. de 325. grs. y 55. min. haviendo sido el rumbo, quasi el Nordeste 4. al Leste, segun el Probl. 3. Luego dió otro bordo, saliendo de este termino ultimamente hallado, caminando por el Nordeste, hasta que halló por el 4. Probl. 22. grs. y 58. min. de lat. llegada, y 327. grs. y 39. min. de long. llegada, y 43. leg. Españolas de distancia: y ahora quiere saber la dist. directamente navegada, y el rumbo directo, desde el termino 1. salido, hasta el termino ultimo llegado. Busquese primeramente el termino 1. salido de la 1. singladura,

ra, y señalese en la Carta: tomese despues con un compaz la Lat. llegada del ultimo bordo, que es 22. grs. y 58. min. y dexese en la Carta en su paralelo: tomese tambien la ultima Long. llegada 327. grs. y 39. min. y corranse los 2. compazes, cada uno por su rumbo, hasta que concurren las puntas, que van fuera, y en el sitio, donde concurrieren, será el termino ultimamente llegado. Y tomando con un compaz el intervalo, que ay entre el termino 1. salido, y este ultimo llegado, y transferido al Tronco general, señalará 95. leg. Españolas, que es la dist. directa: y poniendo una regla desde el punto 1. al ultimo, se verá, que es quasi paralela al Nordeste, por haver caminado, augmentando Lat. y Long. en el Hemispherio del Norte. De donde consta, que la diferencia de Lat. es 3. grs. y 58. min. y la diferencia de Long. plana es 3. grs. y 39. min.

*PUNTO DE LONGITUD, Y LATITUD.*

*PROBLEMA VI.*

*DADA LA DIFERENCIA DE LATITUD, Y  
Aparcamiento de Meridiano, hallar el Rum-  
bo, y Distancia.*

**A**UNQUE este Prob. es el mismo, que el antecedente, parece preciso proponerlo, por no faltar á la claridad, que deseamos. Y así se supone, q. salió un Piloto de la lat. N. 30. grs. y de la long. de 350. grs.

y llegò á la lat. tambien N. de 28. grs. y á la long. de 348. grs. y quiere saberlo propuesto en el Prob. Obrele; como en el Prob. antecedente, buscando el termino salido, y señalándolo en la Carta; y despues la long. y lat. llegadas, y corranse los compazes, y señalese el termino llegado; y pongase una regla de un punto á otro, y señalará el rumbo navegado el Sudoeite: porque se navegò en el Hemispherio del Norte, disminuyendo lat. y long. y tomando despues el intervalo de un punto á otro, y transferido al Tronco general, señalará 49. y 1. tercio leguas Españolas de distancia navegada.

## PROBLEMA VII.

*CORREGIR LA FANTASIA EN LA CARTA  
plana Sevillana.*

**P**ORQUE las distancias, que se han hallado en los Problemas antecedentes, no son correspondientes á las de la superficie del Globo Terraqueo, como ya queda dicho en el cap. 9. para que lo sean, se deben corregir, y para esto se ha de saber el rumbo, por donde se ha navegado, y segun fuere, se daràn reglas para la correccion de la distancia, y seràn las siguientes.

I. Regla. Siempre, que se navegare por el rumbo Norte-Sur, se tomaràn las distancias en el Tronco general de leguas. V. g. Saliò un Piloto de la Isla Barbada, que es una de

las de Barlovento, y caminò 60. leguas, gobernando al Norte, y quiere saber, a què altura ha llegado. Tomenfe las 60. leg. en el Tronco general, y hagale la operacion, como en el Probl. 1. y hallará haver llegado á la Lat. de 21. grs. y 4. min. del N.

II. Regla. Siempre, que se navegare por el rumbo Leste-Oeste, si fuere por altura menor de 20. grs. se tomarán las distancias en el Tronco general: pues, aunque no son las verdaderas, no habrá diferencia sensible de ellas; pero, si se navegare por el paralelo de 20. grs. ó por otro mayor, se tomarán las distancias en el Tronco del tal paralelo; y si no lo tuviere la Carta, se tomarán en el mas inmediato mayor. V. g. Saliò un Piloto de la Isla de la Palma, una de las Canarias, que està en la Lat. de 29. grs. del N. y caminò al Oeste 60. leg. Españolas. Tomenfe las 60. leg. en el Tronco del paralelo de 30. grs. porque no ay Tronco del paralelo de 29. y con otro compaz tomese la Lat. salida, y obrese, como en el Probl. 3. y se hallará de Long. llegada 9. grs. y 48. min. Pero, si el paralelo fuera menor de 20. grs. se tomaria la dist. en el Tronco general de la Carta, y se obràra del mismo modo.

III. Regla. Siempre, q̃ se navegare por qualquier rumbo obliquo, se tomarà la dist. en el Tronco del paralelo medio entre la altura  
la-

salida, y llegada; y si no lo huviere, se tomará el mas proximo mayor. V. g. Salio un Piloto de la Isla Facunda, que está en la lat. de 42. grs. y 44. min. del N. y de la long. de 350. grs. y 40. min. y navegò por el Oeste 60. leg. de dist. y quiere saber la long. verdadera del punto llegado. Obrete, como en el Prob. 1. tomando la dist. de 60. leg. en el Tronco del paralelo de 45. grs. y se hallará de long. llegada 355. grs. y 8. min. Pero, si se huviera tomado la dist. en el Tronco general, se hallaria de long. llegada 353. grs. y 48. min. que se diferencia una de otra long. en 1. gró. y 20. min. que es la diferencia de lo plano à lo esphérico en el Problema presente.

## PROBLEMA VIII.

*CORREGIR LA FANTASIA EN LA CARTA plana por la Observacion.*

**D**EBESE advertir, que, si despues de haver corregido la Fantasia, segun la doctrina del Prob. antecedente, no correspondiere con la lat. observada, se ha de hacer esta correccion, mediante la lat. observada, segun las reglas puestas en el Cap. 22. Prob. 8. que para mayor inteligencia, de lo que vamos diciendo en la Carta plana, servirán los exemplos siguientes.

1. Salio un Piloto de la lat. N. 10. grs. y de la long. 324. grs. y camino por el Nornordeste 23. y 1. tercio leguas Españolas, y echò su

punto, como en el Problema 1. y se hallò en 20. grs. y 14. min. de latitud, y de longitud en 324. grs. y 31. min. Despues observò el Sol, y hallò 20. grs. y 20. min. 6. min. mas que en la operacion, y porque no concuerdan, corregirà por la 1. regla con la lat. observada, y el rumbo navegado, por el Prob. 4. y hallarà de long. llegada 324. grs. y 33. min. y la dist. serà 25. y quarto leg. Españolas.

2. Saliò un Piloto de la Isla del Fierro, una de las Canarias, que està en la lat. del N. 27. grs. y 20. min. y de la long. 13. grs. y 34. min. y caminò por el Oeste 4. al Noroeste 40. leg. y habiendo obrado, como en el Prob. 1. se hallò en la lat. de 27. grs. y 57. min. y en la long. de 11. grs. y 19. min. Y habiendo despues observado el Sol, hallò por la observacion 27. grs. y 50. min. que son 7. min. menos que la de Fantasia, y porque no concuerdan, corregirà el punto por la 2. regla con la lat. observada, y distancia navegada, como en el Prob. 3. tomando (por ahora) las 40. leg. en el Troncò general, y hallarà de long. llegada 11. grs. y 18. min. y el rumbo serà quasi el mismo, inclinando las guñadas al Oeste.

3. Saliò un Piloto de la lat. N. 30. grs. y de la long. 350. grs. y navegò por el Sud oeste 49. leg. Españolas, y habiendo obrado, segun el Prob. 1. hallò de lat. llegada 28. grs. y de long. 348. grs. Despues observò el Sol, y hallò

llò de Lat. 28. grs. y 20. min. estos min. mas en la observación, que en la fantasía; y por que no concuerdan, corregirá por la 4. regla del modo siguiente.

Echese el punto de Esquadria, como en el Prob. 4. con el rumbo Sudoeeste navegado, y la altura observada 28. grs. y 20. min. y se hallará otra distancia distinta de la 1. de Fantasia. Tomefe el intervalo, que ay entre los 2. puntos, que terminan las dos distancias, y dividase por medio, y poniendo un pie del compaz en el punto de esta division, se alargará el otro pie hasta el punto salido, cuyo intervalo dará en el Tronco general la dist. corregida de 45. leg. Despues con esta dist. corregida, y la lat. observada, se echará un punto de Fantasia, y Altura, como en el Prob. 3. y se hallará el rumbo navegado corregido entre Viento, y Quarta, esto es: entre el Sudoeeste, y el Sudoeeste 4. al Oeste, y tambien se hallará la long. llegada 348. grs. y 2. min. De este modo se puede corregir, quando se navegare por el 3. rumbo, ó por el 5. con que quedarán explicados los preceptos de la 3. y 5. regla.

#### PROBLEMA IX.

*HALLAR LA DISTANCIA VERDADERA*

*entre dos Lugares dados.*

**R**ESPECTO de que las distancias, generalmente practicadas en los Problemas antecedentes, no son justificadas, por razon



de la diferencia, que ay de la Carta plana al Globo Terraqueo, se dará en este Prob. el modo de hallarlas con la precision posible, notando 1. la posicion, que tienen los dichos Lugares, entre quienes se quiere saber dicha dist. porque pueden estår colocados en 3. maneras. La 1. quando estàn en un mismo Merid. la 2. quando se hallan en un mismo paralelo: y la 3. quando estàn constituidos en distinto Merid. y diverso paralelo: y para su entero conocimiento se pondrán las 3. reglas siguientes.

*1. Regla. Dadas las Latitudes de 2. Lugares, que se hallan en un mismo Meridiano, hallar la distancia verdadera.*

Se pretende saber la dist. verdadera entre las Islas de la Madera, y de Tenerife, una de las Canarias, que estàn debaxo de un Merid. Tomese la dist. de una á otra, y transfierate al Tronco general, y señalarà 70. leg. que es, lo que se pretende. Tambien, si se toma la diferencia de lat. de ambas, se hallarán 4. grs. que multiplicados por 17. leg. y media Española, que tiene cada uno, importarán las millas 70. leg.

*2. Regla. Dada la Longitud de dos Lugares, que se hallan en un paralelo, hallar la distancia verdadera entre ellos.*

Para la resolucion de esta Regla, se debe notar, que, si el paralelo es menor de 20. grs.

se

se puede hallar la dist. como en la 1. reglas pero, si fuere de 20. grs. ó mayor, se tomará el intervalo de uno á otro, y se transferirá al tronco del tal paralelo, donde dará la dist. verdadera. V. g. Las Islas de Flores, y Graciosa, en las Terceras, se hallan en 39. gros. y 40. min. de lat. N. y se pretende saber su dist. verdadera. Tomefe con el compaz el intervalo de una á otra Isla, y transfierafe al tronco del paralelo de 40. grs. que es su inmediato mayor, y señalará 47. leg. Españolas.

Tambien se puede hacer esta operacion, tomando la diferencia de longitud entre dichas Islas, ó entre otras qualesquiera, que estén en un mismo paralelo, y multiplicandola por las leguas, que corresponden á cada gro. del dicho paralelo, el producto dará la dist. verdadera. V. g. Haviendo tomado la long. de dichas Islas, se hallò la de Flores en 1. gro. y 10. min. y la Graciosa se hallò en 4. grs. y 40. min. cuya diferencia es 3. grs. y 30. min. que multiplicados por 13. y 2. quintos leg. Españolas, que corresponden á cada gro. del paralelo de 40. importan las mismas 47. leg. Españolas, que es lo mismo, que antes.

Pero, para que se sepa las leguas, que corresponden á cada gro. de qualquier paralelo, servirá la tabla siguiente, que consta de 3. columnas: En la 1. están los grs. de los paralelos: esto es: los grs. que ditta el paralelo de

la Equinocial: en la 2. columna están las millas; que corresponden á cada grô. y en la 3. las leg. Españolas, que contiene cada uno de los grs. cuya fabrica se funda en la Trigonometria con la proporcion siguiente: Como el Radio al Seno 2. del paralelo dado, así 60. millas, que tiene 1. grô. de la Equinocial, á las correspondientes á cada grô. del dicho paralelo. Y saldrá al 4. termino las millas, que se buscan: que se reducirán á leg. para colocarlas en la 3. columna. Donde se vê, que en el paralelo de 40. grs. corresponden á cada uno 46. millas, y tambien 13. leg. y 2. quintos, que son, las que se tomaron en el exemplo presente.

3. Regla. Quando los Lugares, entre quienes se quiere saber la dist. estuvieren en distinto Meridiano, y Paralelo, se echará un punto, que llaman Correspondiente, á la longitud del uno, y á la latitud del otro, que ordinariamente se dice termino salido el uno de los Lugares, y termino llegado el otro, y se tomará la dist. que huviere entre el termino Correspondiente, y el que tiene la misma lat. que es el llegado: y se transferirá al tronco de la media paralela entre los dos Lugares, ó los 2. terminos salido, y llegado: y las leg. que en él señalare, se tomarán en el Tronco general, y se transferirán desde el punto Correspondiente ázia el termino llegado, ayudan-

*Tabla de los minutos, y leguas correspondientes á cada grado del Paralelo.*

Paralelos.	Millas.	Leguas.
0. ———	60. ———	17.—1.med.
5. ———	59.—2.terc. —	17.—2.quint.
10. ———	59.—1.dec. —	17.—1.quart.
15. ———	58. ———	16.—9.dec.
20. ———	56. ———	16.—2.quint.
25. ———	54.—3. sept. —	15.—7.oct.
30. ———	52. ———	15.—5.sex. —
35. ———	49.—1.oct. —	14.—1.terc.
40. ———	46. ———	13.—2.quint.
45. ———	42.—2.quint.—	12.—2.quint.
50. ———	38.—1.med.—	11.—1.quart.
55. ———	34.—1.terc.—	10.
60. ———	30. ———	8.—3.quart.
65. ———	25.—7. 17.ab.—	7.—4.quint.
70. ———	20.—1.med.—	6.
75. ———	15.—1.med.—	4.—1.med.
80. ———	10. ———	3.
85. ———	5.—1.sep.—	1.—1.med.
90. ———	0. ———	0.

dandose del compaz de la lat. del termino llegado, para que todos 3. puntos: el Correspondiente, como este, que ahora se hallò, que se llama Respectivo, y el llegado, estèn en un mismo paralelo: y tomando el intervalo del termino salido à este punto Respectivo, y transfiriendolo al Tronco general, darà la dist. verdadera, que se pretende. V. g. La Isla del Cuervo, que està en la lat. de 40. grs. del N. y en un grò. de long. y la Isla mayor de las Salvages està en 30. grs. de lat. N. y 15. grs. y 30. min. de long. y se pretende saber, lo que dista una de otra.

*PUNTO CORRESPONDIENTE.*

**T**ómese la long. de la Isla del Cuervo, que se supone el termino salido, y tómese tambien la lat. de la Isla Salvage, que se supone termino llegado, y corranse los compazes, y el concurso de ellos será el punto Correspondiente, y estará en un grò. de long. como la Isla del Cuervo, y en 30. grs. de lat. N. como la Salvage.

*PUNTO RESPECTIVO.*

**T**ómese la dist. entre el punto Correspondiente, y la Salvage, y transfírase al Tronco de la Media paralela, que será el de 35. grs. y señalarà 213. leg. Tómense estas 213. leg. en el Tronco general, y transfírase desde el punto Correspondiente àzia la Salvage, quedando en el mismo paralelo, y donde

de alcanzàre, será el punto Respectivo: así llamado, porque corresponde con la distancia, que se halla en el Globo Terraqueo. Tomese tambien la dist. de la Isla del Cuervo al punto Respectivo, y transfírase al Tronco general, donde señalarà 276. leg. Españolas, que es la distancia, que se pretende.

Tambien se puede saber esta dist. tomando la diferencia de la lat. q̄ es 10 grs. y multiplicandola por 17. y media leg. Españolas, produciràn 175. y quadrandolas, importarán 30625. Tambien se tomarà la diferencia de long. que es 14. grs. y 50. mín. ó 14. grs. y 5. sexmos, y se multiplicaràn por las leguas, que corresponden al paralelo medio 35. grs. que son 14. y 1. tercio, y produciràn 213. cuyo quadrado es 45369. y la suma de ambos quadrados es 75994. de quien sacàdo la raiz quadrada, será 275. mas raiz 369. que, por ser mas de medio el quebrado, se podrá hacer entero, y será la raiz quadrada 276. leg. Españolas, que es lo mismo, que antes. Este modo de sacar esta dist. està fundado en la Prop. 47. del 1. de Euclides: porque los 3. puntos: el salido, el llegado, y el Correspondiente forman un triangulo rectángulo, siendo el angulo recto, el que se forma en el punto Correspondiente.

\* \* \*

PRO-

## PROBLEMA X.

*DADA LA DISTANCIA VERDADERA  
entre dos Lugares, hallar la diferencia  
de Latitud, y de Longitud espherica.*

**E**STE Problema es inverſo del antecedente, y aſſi ſe resolverà del modo inverſo con el orden, que quèda referido en èl, para ſu entera comprehenſion.

1. La Isla de Tenerife, una de las Canarias, diſta de la Isla de la Madera 70. leg. Eſpañolas, y ſe deſea ſaber la diferencia de latitud de una à otra. Tomeſe en el Tronco general la diſt. de 70. leg. y transfieraſe al Meridiano graduado, y ſeñalarà 4. grs. que es la diferencia de lat. entre dichas Iſlas. Tambien ſe puede ſaber dicha diferencia de lat. partiendo las 70. leguas entre 17. y media, que tiene cada grò. y vendrà al tociente 4. que es la diferencia, que ſe buſca. Y para hacerlo con mayor facilidad, duplicando las 70. leg. haràn 140. que partidas entre 35. que es duplo de 17. y media, vendrà al tociente 4. grs. que es lo miſmo. Esta operacion ſe funda en la Prop. 15. del 5. de Euclides.

2. Las Iſlas de Flores, y Gracioſa, que ſe hallan en la latitud de 39. grs. y 40. min. diſta una de otra 47. leguas Eſpañolas, y ſe deſea ſaber ſu diferencia de long. Tomeſe la diſtancia 47. leguas en el tronco del paralelo, en que ſe hallan dichas Iſlas mas proximo  
ma.

mayor, que es el de 40. grs. y transfieraſe al merid. graduado deſde la Equinocial, y ſeñalarà 3. grs. y 1. medio, que es la diferencia de long. que ſe busca.

De otro modo: Partanſe las 47. leg. dadas entre las que correfponden al paralelo de 40. grs. que ſon 13. y 2. quintos, y vendrà al tociante 3. grs. y 30. min. que, para hazerlo con mayor facilidad, ſe pondrán las 47. leg. en eſpecie de quebrado, y ſe reduciràn las 13. y 2. quintos à la eſpecie de quintos, y ſeràn 67. quintos, y partiendo 47. enteros entre 67. quintos, vendrà al tociante 3. y 34. ſeſenta y ſiete abos, y multiplicando los 34. por 60. importarán 2040. que partidos entre los miſmos 67. vendrà al tociante 30. y mas 30. ſeſenta y ſiete abos, que, por no llegar à medio ſe deſprecia, y juntando ambos tocientes, el 1. que ſon grs. y el 2. que ſon min. importarán los miſmos 3. grs. y 30. min. que en la operacion antecedente.

3. La Isla del Cuervo, una de las Terceras, diſta de la Isla mayor de las Salvages 276. leg. Eſpañolas, y ſe deſea ſaber la diferencia de lat. y long. eſpherica. Supongaſe ſer el punto ſalido la Isla del Cuervo, tomeſe ſu long. y lat. y ſe hallará en 40. grs. de lat. N. y en 1. grò. de long. Tomeſe tambien la latit. de la Salvage, y ſe hallará en 30. grs. de lat. N.

Echeſe el punto de Fantafia, y Altura con la



la dist. 276. leg. y la lat. llegada de 30. grs. y se hallará otro termino llegado, segun se obrò en el Probl. 3.

*PUNTO CORRESPONDIENTE.*

**T**OMESE la long. del termino salido, y la latitud de este termino ahora llegado, y echese el punto Correspondiente, como en el Problema antecedente.

*PUNTO RESPECTIVO.*

**T**OMESE la distancia entre el punto Correspondiente, y el termino llegado, y señalará 213. leg. Tomense estas en el tronco del paralelo de 35. grs. que es el medio entre el salido, y llegado, y trásferase desde el punto Correspondiente àzia el termino llegado, quedando en un mismo paralelo, y señalará el punto Respectivo. Tomese la long. de este punto Respectivo, y se hallará ser 15. grs. y 50. min. de quien restando la long. de la Isla del Cuervo 1. grò. vendrá al residuo 14. grs. y 50. min. que es la diferencia de long. esphérica, y restando la lat. del termino Respectivo, que es 30. grs. de la lat. del Cuervo 70. vendrá al residuo 10. grs. que es la diferencia de lat. de dichas Islas, y lo que se pretendia.

Tambien se puede hallar por la Prop. 47. del 1. quadrando la dist. 276. leguas, que importará 76176. de quien se restará el quadrado de la diferencia de lat. reducido à leg. co-

mo en el Prob. antecedente, y es 30625. y el residuo 45551. será quadrado de la diferencia de long. de quien sacando la raíz quadrada, que será 213. mas raíz 182. que, por no llegar à medio, se despreciará este quebrado, y quedaràn solo las 213. leg. que partidas entre 14. y 1. tercio, que corresponden à cada grò. del paralelo de 35. que es el medio entre 30. y 40. grs. vendrà al tociente 14. grs. y 51. min. que es la diferencia de long. esphérica entre dichas Islas; y se diferencia del antecedente en 1. solo min. por causa de los quebrados.

Nota, que el punto Respectivo, mas veces quèda entre el punto Correspondiente, y el termino hallado; y otras veces el termino hallado quèda entre el punto Correspondiente, y el Respectivo; y esto nace del modo de proponer el Problema: porq̃, si se da la long. esphérica, y se busca la verdadera dist. como en el Prob. 9. quedará el punto Respectivo entre el punto Correspondiente, y el termino hallado: pero, si se diere la distancia verdadera, y se buscare la long. esphérica, quedará el termino hallado entre el punto Correspondiente, y Respectivo, como en este Problema.

## §. II.

### *De la Carta Reducida.*

**H**AVIENDO explicado en el §. antecedente, lo q̃ ha parecido conveniente para la total inteligencia de los usos de la Carta

ta plana Sevillana, parece preciso explicar, lo que pertenece á la Carra Olandesa Reducida, ó de grs. desiguales. Y suponiendo sabidos, y entendidos los 5. usos de la Carta Sevillana; pues del mismo modo, que allí se usaron, se han de usar en esta, como tambien en los demás puntos, que se echaron en la Carta Sevillana, guardando el mismo modo; y diferenciándose solamente en tomar las distancias, para lo que servirán las reglas siguientes.

I. Regla. Navegando por el Norte-Sur, se tomará la distancia en el Meridiano graduado desde la altura del punto salido ázia la altura del punto llegado, advirtiéndose, que las divisiones del dicho merid. son unas mayores, que otras, esto es: están señaladas con líneas mayores unas, que otras, y que las divisiones mayores contiene cada una 10. leg. Olandesas, y estas están subdivididas con otras 5. divisiones menores: por lo qual cada division menor valdrá 2. leg. Olandesas. Y si se quiere tomar la distancia entre 2. Lugares, que estén constituidos debaxo de un mismo merid. se tomará su intervalo, y se transferirá al merid. graduado desde la altura del uno hasta la del otro, y el numero de leg. comprehendido entre las 2. puntas del compaz, será la dist. de dichos Lugares en leg. Olandesas, que si se quisiere, se podrán reducir á Españolas, ó Francesas. V.g. Salió un Piloto de la Isla de  
la

la Ascension, que està en 8. grs. de Lat. S. y en 6. grs. y 40. min. de Long. y caminò por el Sur 60. leg. Olandesas, y quiere saber la difer. de Lat. Tomele con un compaz el rumbo, y con otro la dist. comenzando à contarla desde los 8. grs. de Lat. àzia la parte de la derrota, q se terminará en 12. grs. Echese el punto de Fantasia, como en el Prob. 1. y dará el punto llegado, que estará en la misma Lat. de 12. grs. de quien restando la Lat. salida 8. vendrá al residuo 4. grs. que es la difer. de Lat. que se pretende. Y si quisiere saber la dist. en leg. Españolas, aumentará la sexta parte à las 60. leg. Olandesas, y harán 70. leg. Españolas. De este modo se obrará, para saber la dist. de 2. Lugares, que esten en un mismo Meridiano.

II. Regla. Navegando por el Leste por altura menor de 20. grs. se tomará la dist. en el Tronco general de la Carta, como se hizo en la Carta Sevillana; pero, si se navegare por mayor altura, se dividirá por medio la dist. y se tomará la mitad desde la altura del paralelo para abaxo de la graduacion, y la otra mitad desde la misma altura del paralelo para arriba; y el intervalo, que huviere entre los 2. puntos de la mayor, y menor graduacion, será la dist. con que se ha de obrar.

V. g. Salíó un Piloto del Cabo de S. Vicente, que està en el Algarve, caminando al

Oeste 35. leg. Españolas, y quiere saber la difer. de Long. Búquese el punto salido, y se hallará en 37. grs. de Lat. N. y en 7. grs. y 40. min. de Long. Reduzganse las 35. leg. Españolas, á Olandesas ( que son, las que contiene la Carta ) restando la septima parte, y quedarán 30. leg. Olandesas: tomese la mitad 15. y transfírase al Meridiano graduado desde el grò. 37. àzia la menor graduacion, y llegará a 36. grs. tomese la otra mitad desde el grò. 37. azia la mayor graduacion, y llegará a 18. grs. y tomese el intervalo, que ay desde 36. grs. hasta 18. y será la dist. con que se ha de echar el punto. Tomese con otro cópaz el rumbo del Oeste, y echese el punto de Fantasia, como en el Prob. 1. de la Carta plana, y se hallará el punto llegado, que tendrá la misma Lat. de 37. grs. y estará en la Long. de 5. grs. y 6. min. que restada de la Long. salida, vendrá al residuo 2. grs. y 34. min. que es la difer. de Long. que se desea. Deste mismo modo se obrará, para saber la dist. de 2. Lugares, que esten constituidos en un mismo paralelo.

III. Regla. Navegando por qualquier rumbo obliquo, se tomará la dist. en el Merid. graduado desde la altura salida, àzia la llegada, ó àzia donde se quiere navegar, pero, si se quiere saber la dist. entre 2. Lugares constituidos en diverso Merid. y distinto paralelo, se tomará el intervalo de uno, á otro, y se irá

con

con el al Merid. graduado, y poniendo una punta del compaz en la altura menor, y la otra àzia la mayor, se verá, que dist. señala en leg. Olandesas, y se pondrá à parte. Despues con este mismo intervalo se verá, que leg. señala en el mismo Merid. desde la altura mayor àzia la menor, y sumando estas dos dist. y tomando la mitad, será la verdadera, con la que se ha de obrar. V. g. Un Piloto salió del Cabo de S. Vicente, caminando por el Noroeste 30. leg. Olandesas, y quiere saber la difer. de Lat. y Long. y el Lugar de la Nao. Busquese el punto salido, y se hallará en 37. grs. de Lat. N. y 7. grs. y 40. min. de Long. Tomese con un compaz la dist. comenzando à contarla en el Merid. desde el grò. 37. àzia arriba, que es, àzia donde se navega, y llegará hasta el grò. 39. Tomese con otro compaz el rumbo, y echete el punto de Fantasia, y señalese en la Carta el punto ilegado: de quien se buscará la lat. y long. y será la lat. 38. grs. y 28. min. que restada de la latit. salida, resultará 1. grò. y 28. min. de difer. de lat. Tambien se hallará en 5. grs. y 50. min. de long. que restados de la long. salida, quedará 1. grò. y 50. min. de difer. de long. Por donde consta tambien, que el Lugar de la Nao es en 38. grs. y 28. min. de latitud Norte, y 5. grs. y 50. min. de longitud.

Para saber la verdadera dist. entre las Islas

de Flores, y de la Madera, constituidas en distintos merid. y diversos paralelos, se tomarà el intervalo de una à otra Isla, y con otro cõpaz sus lat. y se hallarà la de la Madera en 32. grs. y 30. min. del N. y la de Flores en 39. grs. y 20. min. assimifino Norte. Y poniendo una punta del compaz de la dist. en la altura menor 32. grs. y 30. min. y guiando la otra punta àzia la mayor en el merid. graduado, contendrà entre las dos puntas 175. leg. que se pondrán à parte. Despues se pondrà la punta del compaz de la dist. sin variar su abertura, en la altura mayor 39. grs. y 20. min. en el mismo merid. guiando la otra punta àzia la menor altura, y contendrà entre sus puntas 185. leg. y sumando estas 2. dist. importarán 360. cuya mitad 180. seràn las leg. Olandesas, que ay de dist. de una à otra Isla.

No se ponen en esta Carta las practicas de los puntos, que se echan en ella: pues (como quèda dicho) se echan del mismo modo, que en la Carta Sevillana; diferenciandose solamente en el modo de tomar las distancias, para lo que serviràn las reglas referidas. Y tambien se debe nòtar, que en esta Carta no es menester echar el punto Respectivo: porque el punto llegado corresponde con el Globo

Terraqueo.

\* \*

## CAPITULO XXIV.

## DE LA PRACTICA DE LA CORREDERA.

**P**ARA usar del instrumento de la Corredera, se supone, lo que dexamos dicho en el Capit. 16. acerca de su fabrica, y medidas, y del modo de echarla al Mar, y que se debe tener cuydado de no usar de este instrumento en parage, donde se conociere haver corrientes: pues en este caso se debe valer el Piloto de la lat. observada, y rumbo navegado, dando el resguardo, que le pareciere conveniente, para las corrientes: Y así, no teniendo este rezelo, podrá valerse de este instrumento, haciendo las operaciones de dos en dos horas, que es lo ordinario, o quando advirtiere mudanza del Viento, de Velas, o Rumbos.

Tambien se debe advertir, que las señales, que huvieren corrido, quando se echò la Corredera al Mar en el tiempo, que passò la arena de la ampollita de medio minuto horario, se apuntarán en una de las columnas de la tabla siguiente: y si despues de una hora vuelve à echar la Corredera, sabrà, que le corresponden otras tantas millas de dist. al Navio en el termino de una hora. Si huvieren pasado dos horas de tiempo, se duplicarán las señales, y el duplo será las millas navegadas en dos horas, y si pasaron tres horas, se triplicarán dichas señales, y el triplo cor-



responderà al numero de millas navegadas en el tiempo de tres horas, &c.

Tambien se debe tener presente el modo de corregir la variacion de la Aguja, de que se tratò en el Cap. 18. y de que especie sea, y el numero de grados, que tuviere, para añadirlos, ô restarlos del rumbo, que lleva el Navio.

Esto supuesto, se explicará la formacion de la Tabla siguiente, que consta de 8. col. de las quales la 1. es, para poner las señales, que han corrido, quando se echò la Corredera en el tiempo de medio minuto: y assi tiene por titulo: *Señales, y codos*. La 2. que tiene por titulo: *Horas*, representa, las que han pasado, desde que se echò al mar la Corredera, hasta que se vuelve à echàr otra vez. La 3. que se intitula, *Millas, y Codos*, representa las millas, que ha navegado el Navio en dicho tiempo, y en las demás explican sus titulos, de lo que sirve cada una: como se entenderà en el exemplo siguiente.

Echese la Barquilla al Mar al tiempo, que ya este prevenida la ampollera del medio min. horario, y dexete correr el cordel, hasta que la Barquilla salga de los remolinos del timon, que será, quando la 1. señal quède en la mano, del que echa la Barquilla, y en esta disposicion larguese el cordel con cuydado, de fuerte que no vaya muy tirante, ni haga mucho seno, y al  
mif-

misino tiempo, que se comenzò à largar el cordel, vuelvase la ampolleta, para que corra la arena: y al punto, que acaba de correr, detengase el cordel con la mano, y cuentense las señales, que ha corrido la Barquilla: y supongamos, que corrio 4. señales, y mas 6. codos de Rivera, que se pondrán en la 1. columna en la tabla. Despues se vera, àzia donde està la proa del Navio; y supongamos, que citaba al Nordeste, pongase en frente de las 4. señales y 6. codos en la columna, que tiene: *Proa de la Nao*, el Nordeste. Luego se observará el Viento, que corre: y se supone, que sea el Noroeste: pongase en su columna, que tiene por titulo: *Viento, que corre*. Despues se verá la Variacion de la Aguja, observada à su tiempo, que se supone ser una Quarta al Nordeste: pongase en su columna, que tiene por titulo: *Variacion*. Vease tambien, que Abatimiento tiene la Nao, y supongase, que es una Quarta, pongase tambien en su columna, que tiene por titulo: *Abatimiento*. Despues se corregirá el Rumbo con la Variacion, y Abatimiento: y porque el Rumbo navegado es el Nordeste, y la Variacion de una 4. al Nordeste, tambien es segun el orden del 1. quadrante, por donde se navega, se añadirà al angulo del Rumbo, y quedara el Nordeste 4. al Leste: y tambien, porque el Abatimiento es una 4. y va àzia el Leste, que es tambien segun orden

del quadrante, añadido al Nordeste 4. al Leste, será el Rumbo corregido de variacion, y abatimiento el Lestnordeste, que se pondrá en la columna, que tiene por título: *Rumbo corregido*.

Nota, que la práctica, que se ha hecho en el exemplo antecedente, se debe executar siempre, que se va á corregir el rumbo navegado, observando las reglas dadas en el cap. 18. en los paragrafos 8. y 9. que, aunque parecen contrarias a las executadas en el exemplo presente, son unas mismas: pues allí se corrige la Aguja, para navegar; y aquí se corrige el rumbo, despues de navegado: y como allí se dice, que, quando es según orden variacion, y abatimiento, se restan del angulo del rumbo; y quando son contra orden, se suman con el angulo del rumbo; y aquí se dice lo contrario: se verá, que es lo mismo, si se hace el exemplo, de querer navegar al Lestnordeste, teniendo una 4. de variacion al Nordeste, y otra 4. de abatimiento al Leste, en que variacion, y abatimiento son según orden, y son 2. Quartas, que restadas del Lestnordeste, viene el Rumbo, á que se ha de dirigir la Proa, el Nordeste.

Con el mismo rumbo, variacion, y abatimiento, caminó el Navio tiempo de 2. horas, y á este tiempo se volvió á echar la Barquilla al Mar, y señaló 7. señales, y 5. codos, que se pon-

pondrán en la 1. col. y porque el tiempo, que pasó de la 1. vez à esta, fue 2. horas, se pondrà 2. en la col. de las horas en frente de las 4. señales, y 6. codos, que multiplicados por las 2. horas, hacen 8. millas, y 12. codos, que se pondrán en la 3. col. que tiene por título: *Millas, y Codos*, y quedarán llenos todos los lugares de la primera operacion, en que, haviendo echado la Barquilla, señalò 4. señales, y 6. codos, y no se volvió à echar, hasta passadas 2. horas, en que anduvo el Navio 8. millas, y 12. codos, llevando la Proa al Nordeste, corriendo el viento del Noroeste con variacion de la aguja de una 4. al Nordeste, y otra 4. de abatimiento al Leste, y fue el rumbo corregido el Lestnordeste. Y de este modo se obrará en las demás veces, que se echa la Barquilla, que están puestas en la Tabla siguiente, que para mayor claridad se pondrà otro exemplo.

Haviendo echado la Barquilla, diò 7. señales, y 5. codos, y caminò de este modo 3. horas, que multiplicadas por las 7. señales, y 5. codos dan de dist. navegada 21. millas, y 15. codos: La Proa del Navio era al Nordeste, el viento, que corría, el Noroeste, con una 4. de variacion, y otra de abatimiento, ambas segun orden, que añadidas al rumbo navegado del Nordeste, dan por rumbo corregido el Lestnordeste, que se pondrà en la ultima columna, que tiene por título: *Rumbo corregido*.

# TABLA DE LA PRACTICA DE LA CORREDERA.

Señ. y cod.	Hor.	Mill. y cod.	Proa de la N.	Viet. q corr.	Variac.	Abatim.	R. correg.		
4.	6.	2.	8.	12.	Nordeste.	Nordeste.	4. al NL.	1. quart.	1. al nordeste.
7.	5.	3.	21.	15.	El mismo.	El mismo.	La mis.	La mis.	El mismo.
5.	4.	2.	10.	8.	Nornordeste.	NO. 4. al N.	Nada.	La mis.	NL. 4. al N.
6.	12.	4.	25.	20.	El mismo.	El mismo.	4. al NL.	Nada.	El mismo.
5.	00.	3.	15.	00.	Norte.	Oeste.	Nada.	1. quart.	N. 4. al NL.
5.	14.	2.	11.	00.	El mismo.	El mismo.	Nada.	Nada.	Norte.
4.	8.	2.	8.	16.	N. 4. al NL.	O. al noroeste.	4. al NO.	1. quart.	NL. 4. al N.
6.	7.	2.	12.	14.	El mismo.	El mismo.	La mis.	Nada.	Nornord.
5.	11.	2.	10.	22.	Nornordeste.	El mismo.	Nada.	Nada.	El mismo.
8.	4.	2.	16.	8.	El mismo.	El mismo.	4. al NO.	12. quart.	NL. 4. al L.

Y de este modo se irá siguiendo en las demás operaciones, siempre, que se echare la Corredera, poniendo en las columnas correspondientes de la tabla siguiente, lo que resultare de las operaciones, hasta concluir las en el tiempo de una singladura, que es el de 24. horas, contenidas desde las 12. de un dia hasta las 12. del siguiente, que es el tiempo de la observacion del Sol, en que el Piloto corrige su fantasía, para saber el rumbo directo, dist. directa, y el Lugar de la Nao.

Y para saber lo referido antecedentemente, se formará otra Tabla, que es, la que se sigue, semejante, á la que dexamos explicada, en el cap. antecedente, que se compone de 6. colum. en la 1. de las quales se pondrán los rumbos corregidos, que se hallaron de resulta en la tabla antecedente, y para esto tiene en las frentes *Rumbos*, y en la 2. columna, que tiene por título *Distancias*, se pondrán las millas navegadas, que salieron en la 3. columna de la tabla antecedente de las millas, y codos: y en las 4. restantes se pondrán las letras N. S. L. O. para poner las diferencias de lat. y de merid. del modo, que queda dicho en el cap. 22. Prob. 7. según el qual con el rumbo. y dist. navegada se hallarán las diferencias de lat. y merid. que se pondrán en sus lugares correspondientes, y para mayor comprehension servirá la practica siguiente.

Por-

Porque en la 1. operacion, y en la 2. saliò por rumbo corregido el *Lefuordeste*, se pondrà este en la 1. col. y sumando las millas, y codos, que dieron las 2. primeras operaciones en la 3. columna de la tabla antecedente, importarán 29. mill. y 27. cod. q̄ se pondrán en la col. de las distancias. Despues se pondrà en la 1. col. el *Nordeste* 4. al N. que, por estar repetido en la 4. operacion, se sumarán las millas de la 3. y 4. operacion, que importarán 36. millas, que se pondrán en la 2. col. de la tabla siguiente. Y de este modo se iràn poniendo los demás rumbos corregidos en la 3. columna de la tabla antecedente en la 1. de la siguiente, y las distancias navegadas en la 2. poniendo, las que le corresponden à cada rumbo; y si estuviere repetido en la inmediata operacion, se sumarán las millas, que le corresponden, como ya quèda hecho en los 2. primeros casos; pero en el siguiente, que es el rumbo corregido N. 4. al *Nordeste*, se pondrán solamente las 15. millas, que tiene en la tabla antecedente, y así se executará en los demás.

Hecho esto, se obrará con el *Quadrante de Reduccion* por el *Prob. 1.* del cap. 22. para hallar las diferencias de lat. y de merid. y se hallará en el primero 12. minutos de diferencia de latitud Norte, y 28. minutos de apartamiento de merid. Leste.

*Tabla de la correccion de la Distancia, y Rumbo.*

Rumbos.	Dist.	N.	S.	L.	O.
Leñordest.	29.-17.	12.	00.	28.	00.
NL. 4. al N.	36.-00.	30.	00.	21.	00.
N. 4. al NL.	15.-00.	15.	00.	04.	00.
Norte.	11.-00.	11.	00.	00.	00.
NL. 4. al N.	8.-16.	08.	00.	05.	00.
Norñord.	23.- 8.	22.	00.	09.	00.
NL. 4. al L.	16.- 8.	09.	00.	14.	00.
		107.	00.	81.	00.
Rumbo directo es 37. grs. en el 1. Quadrante, que es entre el Nor- deste, y NL. 4. al N.		La Distancia directa es 134. millas, que corres- ponden á 39. leguas Españolas.			

Y concluidas todas las operaciones, se sumarán las columnas N. y L. porque en las otras no ay numeros, que importará la columna N. 107. min. de diferencia de lat. N. y la L. tendrá 81. min. de diferencia de merid. con los quales 2. terminos, obrando, como en el Prob. 4. del referido cap. 22. se hallará rumbo directo de 37. grs. del 1. quadr. que está contenido entre el viento del Nordeste, y la Quarta del Nordeste 4. al Nort. Y tambien se hallará de dist. directamente navegada 134. millas, que corresponden á 39. leg. Españolas.

Después se verá, si conviene la lat. hallada  
por



por esta operacion con la observada aquel dia, y si conviniere, se podrá decir, que la operacion fue bien hecha; pero, si no conviene, será necesario corregir la fantasia, como en el Prob. 8. del cap. 22. mediante la observacion: y despues se hallará la Long. Espherica, como en el Prob. 9. del dicho cap. con lo qual se hallará el fin de la Nao, que es, lo que se deseaba.

## CAPITULO XXV.

DE LA FORMACION DEL DIARIO  
*Nautico.*

**T**ODO, lo que quèda dicho en el presente Tratado, es para reducirlo à practica en la Navegacion, que quiere hacer el Piloto: para lo qual necessita formar su Diario, con lo que dará à entender el cuydado, que ha tenido en su viage. Y assi suponiendo, que està con entero conocimiento de todo lo conducente à su ministerio, debe notàr primeramente el Lugar, de donde sale, que Lat. y Long. tiene, segun la Carta, por donde navegàre: y juntamente debe saber la Long. y Lat. del Lugar, ò Puerto, à donde quiere caminar. Tambien debe saber la distancia, que ay, que navegar: y tambien el rumbo, à que ha de dirigir la Proa: procurando conservarlo, quanto le fuere posible, para que, no extraviandose, pueda llegar con mayor presteza, y seguridad al Puerto deseado.

Def.

Despues debe preparar todos sus instrumentos, para que esten promptos, y no le falte cosa alguna, registrando sus Aguja, limpiandolas del moño, que tuvieren, y tocandolas con la piedra Imán, advirtiendole su variacion, particularmente à quella, de que huviere de usár primero, para darla su resguardo conveniente. Despues dispondrà el papel para su Diario, que contendrà 8. columnas, en la 1. de las quales, que será la mas capaz, que se intitulará: *Accesimientos*, pondrà todo, lo que le sucediere en la Navegacion, para inteligencia del Diario, omitiendo, lo que no fuere conducente à este assumpto, distinguiendo las singladuras unas de otras, para mayor claridad: de las quales la 1. será desde el dia, y hora, en que saliere del Puerto hasta las 12. del dia siguiente: y todas las demás serán de 24. horas, si huviere observado el Sol; y si acaso no se pudiere observar, por estar oculto; aunque le ponga en el Diario con esta circunstancia, no debe fiarse de ella el Piloto, hasta que con la observacion aya corregido su punto. Y tambien pondrà en las columnas siguientes, esto es: en la 2. las lat. salida, y llegada con su especie de Norte, ó Sur: en la 3. las Longitudes: en la 4. la variacion de la Aguja con su especie de Nordestacion, ó Noroestacion: en la 5. el Abatimiento: en la 6. el Rumbo, donde lleva la Proa: en la 7. el Rumbo corregido:

y en la 8. y ultima la distancia navegada, ô sea por un solo rumbo, ô por distintos, corrigiendo siempre la Fantasia segun el Prob. 7. del cap. 22. y buscando despues la long. esphérica, para hallar el Lugar de la Nao, segun el Prob. 8. y los siguientes: cuyas resultas pondrà en el Diario. Y quando obrare por la Corredera, podrà usar de ella, como en el cap. 24. haciendo las operaciones en una Pizarra, y poniendo solamente las resultas en el Diario, anotando en la columna los acaecimientos conducentes â la Navegacion, como ya queda dicho. Y para que en algun modo pueda tener el Principiante alguna noticia, se pondrà la Cabeza del Diario del modo siguiente.

JESUS, MARIA, Y JOSEPH.

**E**N el nombre de la Beatissima, y Santissima Trinidad, Padre, Hijo, y El espiritu Santo, tres Personas distintas, y un solo Dios verdadero, y de la Bienaventurada, y Gloriosa Virgen Maria, mi Señora, y Avogada, que me amparen, y alumbren mi entendimiento, para executar este Viage, que pretendo hacer desde la Ciudad, ô Puerto, ô Isla de N. â la Ciudad, Puerto, ô Isla de N. en el Navio nombrado N. cuyo Capitan es N. debaxo del comando del General N. que se comienza dicho Viage en Domingo, Lunes, &c.

tantos dias del mes de N.

de este año de &c.

## CAPITULO XXVI.

## DE LA FORMACION DEL CALENDARIO.

**E**N este cap. hemos de tratar de la formacion del Calendario Gregoriano, de que usa la Iglesia Catholica, y Universal, con el modo de conocer las conjunciones, y oposiciones de los dos Luminares Sol, y Luna: la edad de la Luna, y las horas de las mareas, de cuyo conocimiento resulta saber el diestro Piloto la hora, en que debe entrar con seguridad en qualquier Puerto: con otras cosas conducentes á la Navegacion, y noticia de los tiempos: pues no estando el Piloto con entero conocimiento de ellos, puede seguirle alguna desgracia en la entrada de algun Puerto: y ultimamente trataremos de las fiestas movibles, y fixas con las Vigilias, y Temporas con la brevedad posible, y primeramente del año en el orden siguiente.

Año es un cierto numero de dias ajustado al movimiento de algun Astro: y porque los principales son Sol, y Luna, se divide el año en Solar, y Lunar.

Año solar es el espacio de tiempo, que gasta el Sol en correr con su movimiento proprio desde un punto, hasta que vuelva á el: y á este llaman los Astronomos año Sydereo, que es en 2. maneras, que son: Astronomico, y Civil.

Año Astronomico es el tiempo, que gasta el Sol en andár con su movimiento natural.

los 12. Signos del Zodiaco, y consta de 365. dias, y quasi 6. horas.

Año Civil es el espacio de tiempo, que contiene los 12. meses del año, y comienza desde el dia 1. de Enero, y finaliza en el ultimo de Diciembre: y este es tambien, o Comun, o Bissexto.

Año Comun es, el que contiene los dichos 12. meses; que hacen 52. semanas, y 1. dia, o 365. dias naturales.

Año Civil Bissexto es, el que contiene los dichos 12. meses, que hacen 52. semanas, y 2. dias, o 366. dias naturales: porque en este año tiene Febrero 29. dias, y en el Comun 28. y llamase Bissexto, porque el dia 24. de Febrero, y el 25. del mismo se dice en el Martyrologio Romano *sexto Calendas Martii*, y como se dice dos veces *sexto*, de ay resulta llamarse Bissexto.

El año Solar Comun, o Bissexto, se divide en 4. tiempos, que son: Verano, Estio, Otoño, e Invierno. El Verano comienza desde 21. de Marzo hasta 21. de Junio: el Estio desde 21. de Junio hasta 22. de Septiembre: el Otoño desde 22. de Septiembre hasta 21. de Diciembre: y el Invierno desde 21. de Diciembre hasta 21. de Marzo.

Para conocer, si el año es Comun, o Bissexto, se quitaràn del año dado los cientos, veintes, y quatro, y si que dàre nada, serà Bissexto;

tos; pero si quedàre 1. 2. ò 3. serà primero, segundo, ò tercero despues del Bissexto. V.g. En el año de 1750. quitados los cientos, quèdan 50. quitados los veintes, quèdan 10. quitados los quarros, quèdan 2. De que resulta, que dicho año es Comùn, y segundo despues del Bissexto.

Por donde consta, que el año Bissexto cae siempre de 4. en 4. años. Pero, no obstante esto, se debe tener presente, que en el año de 1582. que fue quando se corrigiò el Calendario, en tiempo de Sr. Gregorio XIII. (por cuya causa dicha correccion se llama Gregoriana) se mandò, que el año de 1600. se quedàra Bissexto, como debia ser, segun la regla dada; pero el de 1700. 1800. y 1900. que debian ser Bissextos, se quedàran comunes, y el de 2000. fuera Bissexto. De suerte, que como los Bissextos vienen de 4. en 4. años, los años centesimos son tambien Bissextos de 400. en 400. años, comenzando desde el año de 1600. y los centesimos intermedios siguientes son comunes, como quèda dicho de los 3. antecedentes, y se harà lo mismo con los centesimos intermedios siguientes.

Año Lunar es el tiempo, que gasta la Luna en correr con su movimiento natural todo el Cielo, y es en 3. maneras, que son: Astronomico, Civil, y Embolisimal.

Año Lunar Astronomico es el tiempo, que

gasta la Luna en correr los 12. Meses, ô en hacer 12. lunaciones, ô conjunciones con el Sol, y se compone de 354. dias, y quasi 9. horas.

Año Lunar Civil es el tiempo, que gasta en hacer las 12. Lunaciones Civiles, y consta de 354. dias.

Año Lunar Embolifinal es el tiempo, que gasta la Luna en hacer 13. lunaciones, ô conjunciones con el Sol, y consta de quasi 384. dias.

El Mes es Solar, ô Lunar: y el Solar es Astronomico, y Civil. El Astronomico es el tiempo, que gasta el Sol, en correr un signo del Zodiaco con su movimiento natural, que se regula de 30. dias, y medio. El mes solar Civil es, el que usamos en los Calendarios Civiles, que se componen de 12. Meses, que son: Enero, Febreto, Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre, y Diciembre. Y estos son desiguales: porque quatro tienen 30. dias: uno tiene 28. dias, o 29. y los 7. restantes tienen 31. dias. Y para que se tenga en la memoria, se ponen presentes los siguientes versos.

Treinta dias tiene Abril, Junio, Septiembre,  
Con Noviembre: dos menos trae Febreto:  
Uno mas Marzo, Mayo, Julio, Agosto,  
El de Octubre, y Diciembre, con Enero.

Esto se entiende en el año comun: porque en el Bissexto, Febreto tiene 29. dias.

El Mes Lunar es tambien Peryodico, y Synodico. El Peryodico es, el que gasta en dár una vuelta al Cielo con su movimiento natural, que se compone de 27. dias, y quasi 8. horas, y el Synodico, el que gasta desde una conjuncion con el Sol hasta otra, que se compone de 29. dias, y medio. Y porque en el Calendario se desprecian los quebrados, se divide el Mes Lunar Synodico en mes lleno, y mes cayo (que es lo mismo, que vacío) El primero consta de 30. dias, y el segundo de 29. Y assi se ponen en los Calendarios alternados, esto es: â Enero dãn el mes Lunar lleno, de 30. y â Febrero el mes cayo de 29. y assi alternativamente hasta concluir los meses del año, exceptuando â Julio, y Agosto, que ambos son llenos, è immediatos uno â otro.

El Calendario, que es una orden, ô disposicion de los meses, y dias del año, dõde se anotan los Festivos, Vigilias, y Temporas del año, ha tenido diferêtes disposiciones: y tuvo principio en tiempo de Romulo, Fundador de Roma, que lo compuso de diez meses, que son los dichos arriba, menos Enero, y Febrero, constando 4. de ellos de 31. dias, y los demàs de 30. y hacian 304. dias: y porque no llegaban â este numero 365. de que consta el año Solar Civil, se ponian los demàs dias, que faltaban, para igualar al dicho año, despues del ultimo mes, sin darles nombre.



Después en Roma, gobernandola Numa Pompilio añadió 51. dias al año, augmentando los meses de Enero, y Febrero, dando á este 28. dias, y á los otros 30. o 31. y porque no igualaba toda via este año al Solar Civil, se intercalaban, ó añadían en cada 2. años 22. ó 23. dias, despues de cumplidos los dias de Febrero: y á esta addiccion llamaban, Febrero intercalar.

Despues Julio Cesar puso el año de 365. dias, y para que se ajustasse con el Astronomico, determinò los años Bislextos. Y despues en tiempo de Octaviano tuvo otra variacion en el numero de los meses: y finalmente el Pueblo Romano hizo otra variacion en los dias de los meses, pero conservando el numero de 365. dias, y el orden de los Bislextos. Y así se debe tener presente, lo q̄ queda dicho en la correccion Gregoriana, y q̄ en ella se adelantaron 10. dias hasta el año de 1600. y estos 10. dias estaba adelantado el Calendario Gregoriano al Juliano hasta dicho año de 1700. y desde 1700. hasta 1800. estuvo adelantado 11. dias, y desde el año de 1800. hasta el de 1900. se adelantará 12. dias, y desde el de 1900. hasta 2100. se adelantará 13. dias: Y esta es la razon de no convenir el Calendario Antiquo Juliano (así llamado, por haverlo instituido Julio Cesar, de q̄ usan generalmēte todas las Naciones del Norte, y las que no han admiti-

do

do la Religion Catholica) con el Calendario Gregoriano, así llamado por la correccion Gregoriana: distinguiendo uno de otro, los que usan del Juliano con el nombre de estilo antiguo, y estilo moderno: diferenciandose en este nuestro siglo en 11. dias: y así dichas Naciones Septentrionales, para poner la fecha en qualquier instrumento publico, que ha de salir para otra parte, ponen ambos estilos: V. g. Para poner el dia 24. de Junio, segun el Calendario Gregoriano, ponen en el Instrumento: Fecho en 13. de Junio, segun estilo antiguo, y 24. de Junio, segun estilo nuevo.

## §. 1.

*DEL AUROO NUMERO.*

**E**L Auroo Numero es una revolucion de 19. años (de la qual se usaba antiguamente hasta la correccion Gregoriana) para conocer las Lunaciones, y fiestas movibles, que llamaban Ciclo Lunar: y llamase Auroo Numero; porque, quando llegó à noticia de los Athenienses, lo recibieron con tanto aplauso, que mandaron se pusiese en la Plaza de la Ciudad con numeros de oro. Despues de la correccion del Calendario Juliano con el Gregoriano, en lugar del Auroo Numero, se substituyó la Epacta, de que trataremos despues: pero no obstante esto, sirve el Auroo Numero al presente, para conocer la Epacta.

Para saber el Auroo Numero en qualquier

año propuesto, quítese por regla general 1500. y del residuo tómese 1. por cada 20. y agregado al número, que quedare, que no llega á 20. dará el Aureo Número; y si esta suma pasare de 20. se tomará también 1. por el 20. y se agregará, á lo que huviere de más del 20. y dará el Aureo Número. V. g. En el año de 1750. quitados los 1500. quedan 250. y porque cada 100. tiene 5. veintes, tomando 1. por cada 20. será por los 200. el número, que se ha de tomar, 10. y porque 50. tiene 2. veintes, tomando 1. por cada uno, son 2: que juntos con los 10. de los 200. hacen 12. y porque los 2. veintes, que se tomaron de 50. hacen 40. quedan 10. después de haver sacado los 2. veintes, que agregados á los 12. de todos los veintes, que se han tomado, hacen 22. y tomando 1. por el 20. que incluye este número 22. y agregado á los 2. que sobran, son 3. que es el Aureo Número del dicho año de 1750.

## §. II.

*DE LA E P A C T A.*

**E** P a c t a no es otra cosa, que la diferencia, que ay entre el año Solar, y Lunar; que es de 11. días, q̄ añadidos al Lunar, iguala con el Solar: porque el año Lunar consta de 354. días, y el Solar de 365. Y así la Epacta sirve, para señalar el día de la Conjunción de la Luna con el Sol, segun está dispuesta en los Calendarios,

rios, Missales, y Breviarios, de que usa la Iglesia Catholica Romana en sus Oficios Ecclesiasticos, y Ritos.

Para saber la Epacta por la memoria, se imaginaran en el dedo plex de la mano izquierda los numeros 29. 9. y 19. imaginando el 29. en la raiz del dedo, el 9. en el medio, y el 19. en la yema, ó fin del dedo: y distribuyendo el Aureo Numero por estos 3. numeros dichos, comenzando desde la raiz, dando vuelta por ellos, si se ofreciere, hasta finalizar el Aureo Numero, y sumandolo con el numero, en donde finalizare, dará la Epacta, que se busca. V. g. En el año de 1750. salió de Aureo Numero; en el Paragrafo 1. 13. que distribuido por las coyunturas del dedo pulgar; comenzando desde la raiz 29. finaliza en la extremidad del dedo en 19. que junto este numero con los 3. de Aureo Numero, dará 22. por la Epacta del dicho año.

De otro modo se puede saber tambien, no solamente la Epactas sino tambien el Aureo Numero, por la tabla siguiente, que se compone de 2. columnas, y en la 1. estará constituido el Aureo Numero, y en la 2. la Epacta, que le corresponde, comenzando dicha tabla desde el año de 1748. en que fue Aureo Numero 1. y Epacta 30. ó nada, que se denota con asterisco \* cuya fabrica es, comenzando en la columna del Aureo Numero con el 1. y

siguiendo por su orden natural, hasta 19. y en la 2. comenzando desde la

A.N.	Epa.	Estrella correspondiente al
1.	*	1748.   1. de Aureo Nume.
2.	11.	— el aumento de 11.
3.	22.	quitando siempre, que se pu-
4.	3.	diere, el 30. y poner sola-
5.	14.	mente el residuo, hasta con-
6.	25.	cluir la tabla con 18. y se no-
7.	6.	tarà, que acabada la tabla,
8.	17.	vuelve otra vez al principio
9.	28.	en los años sucesivos, que
10.	9.	puede servir todo este siglo,
11.	20.	y el siguientes; pero con la
12.	1.	advertencia, que acabada la
13.	12.	tabla con el Aureo Numero
14.	23.	de 19. y Epacta 18. en el año
15.	4.	siguiente se añaden à la Epac-
16.	15.	ta 12. lo que se debe tener
17.	26.	presente siempre, que el Au-
18.	7.	reo Numero fuere 19. para
19.	18.	que de este modo quèden ar-
—	—	reglados uno, y otro.

Por donde consta, que el exceso del Aureo Numero de un año à otro siempre es 1. y llegando à 19. se vuelve à la unidad: y tambien consta, que la Epacta se diferencia de un año à otro en 11. echando siempre fuera el numero 30. que es regla general, con la excepcion sola

solá de añadir 12. al año siguiente, quando en el antecedente fue 19. de Aureo Número. Todo se manifestará en los 2. exēplos siguientes.

1. Se quiere saber, qual sea el Aureo Número, y Epacta del año de 1750. Vaya se á la tabla, y en el principio señala el año de 1748. q̄ correspōde 1. de Aureo Número, digase allí 1748. en el siguiente 1749. y en el siguiente, 1750, que es 3. y porque finalizò allí en el 3. este será el Aureo Número de aquel año: á quien corresponde en la 2. columna el numero 22. que será tambien la Epacta de dicho año. !

2. Sea el año de 1780. en que se quiere saber el Aureo Número, y Epacta. Comiēcese á contar desde el año de 1748. desde el principio de la tabla, y figase toda, hasta concluir la, que será con el año de 1766. figate, continuando los años desde el principio de la tabla desde el año de 1767. hasta concluir el numero del año dado 1780. y finalizará en el numero 14. que es el Aureo Número de dicha año, y la Epacta será 23. q̄ corresponde al dicho num. 14.

### §. III.

*Hallar el dia de la Conjunction de la Luna  
con el Sol.*

**P**ARA hallar la conjunction de la Luna, segun está recebido en la práctica, mediante la Epacta, se debe advertir, que no es precisa la regla, que se dará para ello: porque, para hacerla de este modo, se necesitan diferentes cal-

cálculos de los movimientos del Sol, y de la Luna, en cuya suposicion decimos, q̄ Conjunction de la Luna con el Sol es, quando estos 2. Planetas se hallan en un mismo grado de un mismo Signo, segun la Longitud sin hacer memoria de la Latitud.

Oposicion de la Luna con el Sol es, quando estos dos Planetas se hallan en un mismo numero de grs. de dos Signos diametralmente opuestos: en cuyo caso dista uno de otro Planeta 180. grs. de longitud.

Para hallar pues el dia de la Conjunction, se tomarà la Epacta del año desde Marzo en adelante (ô del año antecedente, si fuere en Enero, ô Febrero) y se juntarà con el numero de meses, que huviere desde Marzo inclusivè, hasta el mes, en que se quiere saber la Conjunction: y esta suma se restarà de 30. y el residuo darà el dia de la Conjunction: y si la suma primera no se pudiere restar de 30. por ser mayor, se restaràn 30. de dicha suma, y el residuo se volverà à restar de 30. y lo que quedare, darà el dia de la Conjunction. V. g. En el año de 1750. en el mes de Mayo se quiere saber el dia de la Conjunction. La Epacta de este año es 22. el numero de meses desde Marzo inclusivè hasta Mayo es 3. sumado con 22. hacen 25. que restados del numero 30. quèdan 5. Digo, que la Conjunction de la Luna sucede en el mes de Mayo en el dia 5.

Otro

Otro exemplo. En dicho año de 1750. quiere saber, quando será la Conjunction en el mes de Diciembre: juntense los 22. de Epacta con los 10. de los meses, que ay desde Marzo inclusivè hasta Diciẽbre, y hazen 32. de quien restarido 30. quèdan 2. que restados de 30. quèdan 28. Digo, que el dia 28. de Diciembre es el dia de la Luna nueva, ó Conjunction.

Para saber la Oposicion, se añadiràn 15. dias al de la Conjunction, y darà, lo que se pretende.

§. IV.

*Hallar la edad, que tiene la Luna.*

**P**ara saber, quantos dias tiene la Luna en qualquier tiempo, se tomarà la Epacta de aquel año desde Marzo en adelante (ó la del año antecedente en Enero, y Febrero) y se juntarà con los dias del mes, en que se quiere saber, y con el numero de meses desde Marzo inclusivè hasta el mismo mes, en que se quiere hacer la cuenta, y la suma darà los dias, que tiene la Luna, si no passàre de 30. pero si passàre, lo que huviere de màs del numero 30. seràn los dias de Luna V. g.

En el año de 1750. en el dia 24. de Junio se quiere saber la edad de la Luna. La Epacta es 22. los dias son 24. juntos hacen 46, los meses son 4. que juntos con los 46. hacen 50. quitando 30. quèdan 20. que son los dias, q̃ tiene la Luna. Otro exemplo. En dicho año, el dia 3. de Mayo se quiere saber la edad de la Luna.

La



La Epacta son 22. los días del mes son 3. que hacen 25. que juntos con 3. de meses, hacen 28. y tantos son los días, que tiene la Luna.

## §. V.

*Hallar la hora de la Pleamar.*

**P**LEAMAR es lo mismo, que Fluxo, ô creciente del Mar; y Baxa-mar es lo mismo, que refluxo, ô menguante de la misma Mar: para conocimiento de lo qual se debe suponer [ segun el sentir de los Philosophos ] que la Luna es causa eficiente de este movimiento del Mar: pues ordinariamente sigue el curso de la Luna, segun consta por la experiencia: y porque la Luna dà una vuelta al Mundo en 24. horas, y 4. quintos, que es lo mismo, que 48. min. causando en este tiempo 2. crecientes, y 2. menguantes, que es lo mismo, que 4. mareas, corresponden à cada marea, sea creciente, ô menguante, 6. horas, y 1. quinto, ô 12. min. con tal, que no aya otra causa extrinseca, como vientos, avenidas de Rios causadas por lluvias; ô falta de aguas por sequedad del tiempo: que estas hacen acelerar, ô retardar la marea. Esta marea, aunque no es à una misma hora en todos los Puertos, por lo general, en un mismo Puerto siempre sucede à una misma hora el día de la conjuncion. Por lo que se debe notar, que las mareas causadas en el día de la conjuncion, ô oposicion del Sol con la Luna, son mayores que, las que se cau-

causan en los dias, en que la Luna hace sus quartos. Y assi â las primeras llaman los Practicos aguas vivas; y â las segundas aguas muertas, ò chifles.

Y respecto de, lo q̃ quèda dicho, de que la Luna gasta en dar una vuelta al Cielo 24. horas, y 4. quintos, ò 24. horas, y 48. min. se infiere, que la retardacion de cada dia es de 4. quintos de hora, ò de 48. min. y â estos se les dà nombre de retardacion de la Luna. Y assi, para saber la hora de la Pleamar en qualquier dia determinado, se debe saber, quantos dias tiene la Luna, y tambien, en què hora sucede la Pleamar en el Puerto, en que se desea saber en el dia de la Conjunction, porque â la marèa, que sucede â esta hora, se le dà el nombre de fluxo maximo. Y porque se hallan muchas tablas en distintos Autores, en que sucede el fluxo maximo en distintos Puertos, solamente suponemos, que en S. Lucar de Barrameda sucede el fluxo maximo â las 2. y media de la tarde, y en Sevilla â las 8. y 42. min. el dia de la Conjunction de la Luna con el Sol.

Supuesto todo lo dicho, para saber la hora de la Pleamar; se ha de conocer primero por el §. 4. los dias, que tiene la Luna, que se multiplicaràn por 48. min. y el producto reducido â horas, partiendolos entre 60. el cociente darà las horas de retardacion, que agregadas â las horas del fluxo maximo, la suma da-

ra las horas de la Pleamar en aquel dia, despues de las 12. del mismo dia, si la suma no passare de 12. pero si passare, lo que huviere de mas, seràn las horas de la Pleamar el dia siguiente por la mañana. V. g. En el año de 1750. en el dia 25. de Marzo se hallò tener la Luna 18. dias, y se quiere saber en el Puerto de S. Lucar de Barrameda, à què hora serà la Pleamar. Multipliquense los 18. dias por 48. min. de retardacion, y produciràn 864. min. que partidos entre 60. viene al cociente 14. horas, y 24. min. à quien agregando 2. horas y 30. min. del fluxo maximo en S. Lucar de Barrameda, hacen 16. horas, y 54. min. de quien quitando las 12. horas, que ay hasta las 12. de la noche de dicho dia, quèdan 4. horas, y 54. min. que es la hora de la Pleamar del dia siguiente por la mañana, que serà el 26. de Marzo. Pero si se quisiere saber precisamente en aquel dia 25. se quitaràn los 48. min. de retardacion de cada dia, de las 4. horas, y 54. min. y quedaràn 4. horas, y 6. min. que serà la hora de la Pleamar por la mañana en el mismo dia 25. de Marzo.

Para comprobar la cuenta, de lo que acabamos de hacer, en haver hallado la hora de la Pleamar del dia 25. de Marzo, que fue à las 4. horas, y 6. min. de la mañana, se añadirà una marea, que son 6. horas, y 12. min. y haràn 10. horas, y 18. min. de la mañana, que se-

serà la hora de la Baxamar 1. en dicho dia 25. y añadiendo otra marèa à dicha hora, harà 4. horas, y 30. min. que serà la 2. Pleamar por la tarde, à quien añadiendo tambien otra marèa, harà 10. horas, y 42. min. de la noche del mismo dia, y serà la 2. Baxamar, à quien añadiendo otra marèa, darà las 4. horas, y 54. min. de la Pleamar del dia siguiente por la mañana, que es, lo que salió en el exemplo antecedente.

## §. VI.

*Hallar la letra Dominical.*

**L**A letra Dominical, assi llamada, porque denota el dia del Domingo en los Calendarios, Missales, y Breviarios Ecclesiasticos, es una de las 7. primeras letras de nuestro Alfabero Castellano, que son: A. B. C. D. E. F. G. la qual en todo el año comun señala los Domingos, y en el año Bissesto sirven dos letras Dominicales, la 1. sirve desde 1. de Enero hasta 24. de Febrero, y la 2. desde 25. de Febrero hasta fin de Diciembre. Para saber, pues, en qualquier año, qual sea la letra Dominical, se imaginaràn distribuidas las 7. letras Dominicales en el dedo indice de la mano izquierda, poniendo en la raiz del dedo en la parte interior, que es la inmediata al dedo del Corazon, la A. y en la exterior la B. en la 1. coyuntura exterior C. en la 2. exterior D. en la yema del dedo E. y dando vuelta al dedo, se imagina la F. en la 2. coyuntura

yuntura interior, y la G. en la 1. coyuntura interior, y quedará todo el dedo indice rodeado con las 7. letras Dominicales, como se puede ver en la fig. 15.

Entendido esto, se ha de quitár por regla general del año dado, en que se quiere saber la letra Dominical, el numero de 1700. y con el residuo se ha de comenzar á contar desde la B. segun el orden inverso, esto es, siguiendo por la A. la G. la F. &c. tomando 4. letras por cada 20. años, y saltando una letra de 4. en 4. años por razon de los Bissextos: y donde finalizare el numero del año dado, será la letra Dominical, que se busca. Pero, si el año fuere Bissexto, la letra, que saliere por esta cuenta, será la 2. Dominical de aquel año: y la 1. será, la que se sigue segun el orden directo del Alphabeto. V. g.

Sca el año propuesto de 1750. en que se quiere saber, qual sca la letra Dominical: quitense de dicho año 1700. y quedarán solamente 50. digase en B. 1. en A. 2. en G. 3. en F. 20. en E. 21. en D. 22. en C. 23. y en B. 40. en A. 41. en G. 42. en F. 43. en D. ( porque se salta una letra ) 44. en C. 45. en D. 46. en A. 47. en F. 48. en E. 49. y en D. 50. Y porque finalizò el numero del año dado en D. será dicha letra la Dominical, que sirve para dicho año. Si el año dado fuera el de 1748. huviera finalizado en F. que seria la 2. letra Do-

minical, que serviria desde 25. de Marzo hasta fin de Diciembre: y la i. feria, la que se sigue, segun el orden del Alfabeto, que es G. Y assi se diria, que en aquel año serian las letras Dominicales G. y F.

§. VII.

*De las Letras FERIALES.*

**D**E la doctrina dada en el §. antecedente consta, que no sirviendo mas de una de las 7. letras, para señalar los Domingos del año, las 6. restantes servirán tambien, para señalar las Férias, ó dias de la semana: por cuya causa se llaman letras FERIALES. Y porq̃ tambien es necesario en la Navegacion el saber los dias de la semana, para observar las abstinencias de carne, segun el precepto de nuestra Madre la Iglesia, parece preciso el dar regla, para conocer en cada dia del mes, què dia de la semana sea: lo que se sabrà, conociendo el dia de la semana, en que entra cada mes, que se logrará, mediante la letra Dominical del año, atribuyendo al Domingo la A. la B. al Lunes: y assi à las demás letras, segun el orden del Alfabeto, y el de los dias de la semana.

Tambien se debe atribuir à cada uno de los 12. meses una de las 12. dicciones, de que se compone la Quarteta siguiente, de las quales solo sirve la primera letra, y se podrá tomar de memoria para las operaciones:

*Ahuyenta Duros Deslizes,**Glorioso Bien Esperando,**Grandes Coronas Formando,**Amando Dones Felices.*

Donde consta, que la letra A. ò la diction *Ahuyenta*, se atribuye al mes de Enero: y la letra D. ò la palabra *Duros* se atribuye à Febrero: y assí en las demás letras de las dicciones. Para cuyo conocimiento están puestos los meses en cima de cada diction. Y respecto, de que la A. se atribuye à Enero: en el año, que fuere letra Dominical A. comenzará en Domingo el mes de Enero, y el de Octubre. Y en este mismo año, que fuere Dominical A. comenzará el mes de Mayo en Lunes, representado en la B. de la diction *Bien*. Y el mes de Agosto comenzará en Martes, à quien corresponde la letra C. de la diction *Coronas*. Y Febrero, Marzo, y Noviembre comenzarán en Miercoles, à quienes corresponde la letra D. de las dicciones *Duros*, *Deslizes*, y *Dones*. Y Junio comenzará en Jueves, à quien corresponde la letra E. de la palabra *Esperando*. Y los meses de Septiembre, y Diciembre comenzarán en Viernes: porque les corresponde la letra F. de las dicciones.

ciones *Formando, y Felices*: Y en el día del Sábado comenzarán los meses de Abril, y Julio, á quienes corresponde la letra G. de las palabras *Glorioso, y Grandes*. Todo lo dicho se entiende, que sucederá en el año, que tuviere la letra Dominical A. pero siendo otra distinta letra la Dominical del año, se buscará el día de la semana, en que comienza cada mes, en el modo siguiente.

Sepase primero, qual sea la letra Dominical del año propuesto, y con ella se irá al dedo índice de la mano izquierda, que queda notado con las 7. letras Dominicales, del modo, que se dixo en el §. antecedente, y se tomará la letra Dominical de aquel año, y en ella se dirá Domingo, y en la siguiente [ segun el orden del Alfabeto, ] se dirá Lunes, y en la siguiente ( segun dicho orden ) Martes &c. hasta llegar á la letra, que se atribuye al mes, en que se pretende saber el día de la semana, en que comienza: que será aquel, con que fenerá la cuenta. Y porque en el año Bissextio ay 2. letras Dominicales, se tomará para principio la 1. en los meses de Enero, y Febrero; y para los demás meses la 2. como se entenderá en el exemplo siguiente.

1. En el año de 1750. se pretende saber, en qué día de la semana comienza el mes de Junio. La letra Dominical de dicho año es D. la que le corresponde al mes de Junio es E.



de la dición *Esprando*: digáse en D. Domingo: en E. Lunes. Y porque finalizò en su letra, será el Lunes el dia 1. de Junio, y tambien lo será el dia 8. el 15. el 22. y el 29. de dicho mes.

2. En el año de 1756. que es Bissextó, cuyas letras Dominicales son D. y C. se pretende saber el dia 20. de Enero, que dia de la semana sea. Y porque á este mes se le atribuye la A. de la dición *Ahuyenta*, se comenzará desde la Dominical D. hasta la A. segun el orden directo, diciendo en D. Domingo: en E. Lunes: en F. Martes: en G. Miercoles, y en A. Jueves: y así se dirá, que el dia 1. de Enero es Jueves, y el dia 8. y el dia 15. y el dia 22. de que se sigue, que el dia 20. será Martes: porque el 21. es Miercoles, y el 22. Jueves.

3. Tambien en dicho año de 1756. se quiere saber, en qué dia caerá el dia de S. Andrés, que es el 30. de Noviembre: y porque la letra Dominical, que le corresponde, es C. segun queda advertido, y la que le corresponde á dicho mes es D. de la palabra *Dones*, se dirá en C. Domingo: y en D. Lunes: que denota, que este es el dia 1. de Noviembre, como tambien el 8. el 15. el 22. y el 29. luego el 30. será Martes.

#### §. VIII.

##### *De las Fiestas Movibles.*

**L**as fiestas Movibles, así llamadas: porque mudan los dias del mes; aunque no los de la semana, por causa del movimiento de la

la Luna, para la celebracion de la Pasqua de Resurreccion, que debe celebrarse despues de los 14. dias de la del mes de Marzo, en el Domingo siguiente; se sigue de aqui, que, como esta Pasqua varia continuamente los dias del mes; aunque siempre cae en Domingo, todas las demàs fiestas movibles varian tambien los dias del mes, aunque no los de la semana: Porque siempre tienen igual distancia con la Pasqua de Resurreccion, y por consiguiente unas de otras entre si.

Para saber por la memoria las fiestas movibles, se han de imaginàr en la mano siniestra colocadas todas las Epaëtas, y letras Dominicales, del modo, que se demuestra en la figura 15. Tambien se debe saber la Epaëta, y letra Dominical del año, en que se quiere hacer la operacion; y sabida la Epaëta, se buscarà en la mano: y hallada, se tomarà la Dominical del tal año inmediata à menor numero de Epaëta; y si acaso cayere la Epaëta con la Dominical, se dexarà aquella Dominical, y se tomarà la siguiente semejante, segun el orden de las letras, ò contra el orden de la Epaëta, que esterà señalada con menor numero de Epaëta: y elegida ya la letra Dominical del primero, ò del segundo modo, servirá para termino final de la cuenta, que se hace, para buscar dichas fiestas movibles: la qual siempre ha de comenzar desde la letra D. que

se halla en el dedo plex con la Epacta 22. en la coyuntura de en medio, siguiendo, segun el orden de dichas letras, hasta finalizar en la letra Dominical, antes elegida, y señalada: comenzando, para hallar la Septuagesima, desde el dia 18. de Enero, y para la Ceniza desde 4. de Febrero, &c. como se verá en los versos siguientes.

**D**Ebe la Septuagesima ponerse  
Desde el decimo octavo dia de Enero,  
Y la Ceniza debe proponerse,  
Contando desde el quatro de Febrero:  
De veinte y dos de Marzo debe verse  
La Resurreccion Sacra del Cordero,  
Y su Santa Ascension, si se examina,  
Desde treinta de Abril se determina.

Contando diez de Mayo celebrarse  
De Pentecostes debe el dulce dia:  
La Trinidad Sagrada el venerarse  
Desde, el que es diez y siete tambien fia:  
Y desde veinte y uno ha de notarse  
La festiva del *Corpus* alegria:  
Y el Adviento, si mal no lo distingo,  
De San Andrés el proximo Domingo.

Nota, que si el año, en que se procuran saber dichas fiestas movibles, fuere bissexto, se debe tomar la 2. letra Dominical, por ser, la que sirve la mayor parte del año, que en este caso se añadirá un dia á la Septuagesima, y Ceniza, quando cayeren en Enero, ó Febre-

10, por razon del dia, que en dicho mes de Febrero se intercala, ó añade.

Nota tambien, que, quando la Epacta fuere 25. se ha de atender al Aureo Numero: porque, si este fuere 11. ó menor, se tomarà la Epacta 25. que està junto à la 24. pero si el Aureo Numero fuere 12. ó mayor, se tomarà la Epacta 25. que està junto à la 26. como mejor se entenderà en el exemplo siguiente.

En el año de 1750. se procura saber, en qué dia se celebra cada una de las fiestas movibles. Busquese primero por el §. 2. la Epacta de dicho año, que será 22. Busquese tambien por el §. 6. la letra Dominical, que será D. Vease por la mano, donde càe la Epacta 22. y se hallará en la coyuntura de en medio del dedo pòlex, àzia la parte de à fuera: donde càe tambien la letra Dominical D. por lo qual tomarè la siguiente semejante, segun el orden de las letras, que se halla en la 2. coyuntura exterior del dedo indice con la Epacta 15. hasta donde se han de contar las Fiestas movibles, para el dicho año de 1750. Y respecto, de que la Septuagesima se comienza à contar desde el dia 18. de Enero, comenzando desde la D. que està con la Epacta 22. se dirà allì 18. de Enero: en E. 19. en F. 20. en G. 21. en A. 22. en B. 23. en C. 24. y en D. que es el termino ultimo, se dirà 25. De que resulta, que el dia 25. de Enero será el dia de la Septuagesima en dicho año.

Del

Del mismo modo, que se ha buscado la Septuagesima, se buscaràn las demás Fiestas movibles, comenzando desde la D. que està con la Epacta 22. con el numero de días, que està señalado en los versos antecedentes, correspondientes à cada fiesta, hasta finalizar en la otra D. que està con la Epacta 15. pero, porque esto no dexa de ser molesto, se dará otra regla mas prompta, para hallar dichas Fiestas, suponiendo executada ya la operacion de hallar el dia de la Septuagesima.

Y respecto, de q̄ està ya hallada en el exemplo antecedente, en que salió ser el dia 25. de Enero, se tomarà la diferencia, que ay desde el dia del principio de la cuenta 18. de Enero, hasta el 25. de dicho mes, en que se debe celebrar la Septuagesima, y se hallarà de diferencia 7. días, los que se havràn de añadir à cada principio de las cuentas, y la suma darà el dia de la celebracion de dicha Fiesta. V.g. La Ceniza se comienza à contar desde 4. de Febrero, añadiendo 7. seràn 11. de Febrero, dia, en que se tomarà Ceniza en el dicho año. La Pasqua de Resurreccion se cuenta desde 22. de Marzo, añadiendo 7. seràn 29. el dia, en que se celebra la Pasqua. El dia de la Ascension se comienza à contar desde 30. de Abril, y porque este mes tiene 30. dias, se echaràn fuera, y contando despues los 7. que se añaden, será el dia 7. de Mayo, en que se celebra la

la fiesta de la Ascension de nuestro Señor Jesu-Christo.

Y porque dexamos dicho, que las Fiestas movibles tienen entre sí una misma distancia, y la que se halla entre el día de la Ascension, y la Pasqua de Espíritu Santo es de 10. días, añadiendo estos 10. días á los 7. de Mayo, harán el día 17. de Mayo, para el día de Pasqua de Espíritu Santo. Tambien desde el día de Pasqua de Espíritu Santo hasta la Santísima Trinidad ay de diferencia 7. días, que añadidos á los 17. de Mayo harán 24. de Mayo, en que se celebrará la Fiesta de la Santísima Trinidad. Tambien desde esta Fiesta hasta la del *Corpus Christi* ay 4. días, que añadidos á los 24. hacen 28. de Mayo, en que se celebrará dicha fiesta del *Corpus Christi*.

Para hallar el día de Adviento, se verá el exemplo 3. del §. antecedente: y respecto, de que la letra Dominical es D. y al mes de Noviembre le corresponde tambien la letra D; de la palabra *Dones*, será el día 1. de Noviembre Domingo, como el 8. el 15. el 22. y el 29. y el día de S. Andrés, q̄ es á 30. será Lunes. Luego, porque está mas inmediato al Domingo antecedente, será este, que es el día 29. el Domingo 1. de Adviento. Donde se debe advertir, que quando S. Andrés cae en Domingo, será el mismo día la Dominica 1. de Adviento: si S. Andrés cae en Lunes, Martes,

ô Miercoles, ferà el Adviento el Domingo antecedente; pero si S. Andrès cayere en Jueves, Viernes, ô Sabado, ferà el Adviento el Domingo siguiente à la fiesta de S. Andrès.

Tambien tienen lugar entre las Fiestas movibles las Letanias mayores: pues siempre serán Lunes, Martes, y Miercoles antes del día de la Ascension del Señor, y el Lunes se come de grossura, el Martes se come carne, y el Miercoles es abstinencia de carne sin ayuno.

Tambien las quatro Temporas del año son movibles: pues siguen las Fiestas movibles las dos primeras; pero las dos ultimas, aunque siguen las fiestas fixas de la Exaltacion de la Cruz, y de Sta. Lucia, no tienen día fixo en el numero de los meses; aunque todas tienen el día fixo de la semana, que son: Miercoles, Viernes, y Sabado, siguiendo las primeras à la Ceniza, y Pentecostes, ô Pasqua de Espiritu Santo: como constará de la quarta siguiente.

Después de la Ceniza, y Pentecostes, Exaltacion de Cruz, Santa Lucia,  
Has de hacer tres ayunos de Mercurio,  
De Venus, y Saturno en los tres dias.

Tambien los dias de Anima siguen el orden de las Fiestas movibles: las quales son 10. en cada año, y la 1. en el Domingo de Septuagesima: y ésta, y las demás denotarán los versos siguientes.

Los dias, que la Iglesia nos propone,  
Para sacar las Animas de pena,  
Son de la Septuagesima el Domingo,  
con el Martes primero de Quaresma:  
El Sabado tercero, y los Domingos  
Tercero, y quarto de la Quarentena:  
Viernes sexto, y tambien Sabado sexto  
De Quaresma, que assi en la Ley se expressa:  
De la Resurreccion la Feria quarta;  
Del Espiritu Santo se encadena  
El Jueves, con el Sabado siguiente,  
Termino, que estas clausulas nos cierra.

## §. IX.

*De las Fiestas fixas, y Vigilias del Año.*

**E**stas Fiestas llamante fixas: porque siempre tienen el dia fixo del mes; aunque no el de la semana: al contrario, de lo que sucede en las fiestas movibles. Y assi, para que el Lector pueda tener presente el dia, en que se celebra cada una de ellas, y juntamente, las que traen Vigilia, y las que se puede trabaxar despues de haver oido Misa, y las que no se permire trabajar, passará la vista por los versos siguientes.

**R**egistra Enero en su primero dia  
De Christo la Circuncision Sagrada:  
En el sexto verè la Epiphania,  
Primera de las quatro celebrada:  
Febrero en el segundo dà à Maria  
En el Templo por Ley purificada:



Y el veinte y quatro ostenta luminoso  
Del Apostol Mathias lo Glorioso.

A diez y nueve Marzo justamente  
Celebra al Patriarcha Soberano  
El Señor San Joseph, Rama excelente  
Del Arbol de David, Solar anciano:  
El dia veinte y cinco la Eloquent  
Embaxada, que adora el Fiel Christiano:  
Y Abril solo en el quarto con decoro  
Manifiesta al Doctor San Isidoro.

Mayo en su primer dia dà plausible  
Al Apostol Phelipe: y al tercero,  
Para terror del fiero Averno horrible,  
La Inuencion de la Cruz, Sacro Madero:  
A Isidro Labrador, de Fè invencible,  
A los quinze nos muestra placentero:  
Y à los treinta festivo està ostentando  
Los tymbres del Glorioso San Fernando.

De Junio feliz logra el dia trece  
Festivo aplauso del Paduano Antonio:  
El dia veinte y quatro resplandece  
El Baptista con claro testimonio  
De la veneracion, que se merece,  
A pesar de la invidia del Demonio:  
Y el dia veinte y nueve celebrados  
A Pedro, y Pablo, Apostoles Sagrados.

De Julio à veinte y cinco se coloca  
El Apostol Sant-Iago, y el siguiente  
Con Señora Santa Ana se convoca:  
De Agosto à diez Lorenzo justamente:

A quince la Assumpcion, y tambien toca  
A Joachin el Domingo subsequente:  
San Bartholomè â veinte y quatro cuenta,  
Y â veinte y ocho Agustin se nos presenta.

De Maria el Natal tan venerado  
En Septiembre â los ocho reîplandee:  
Matheo â veinte y uno es colocado:  
Y â veinte y nueve San Miguel florece:  
De Octubre el veinte y ocho està sentado,  
Que â San Simon, y Judas nos ofrece:  
Noviembre â todos Santos dà el primero,  
Y al Apostol Andrès en el postrero.

A ocho la Concepcion Diciembre obtiene:  
Santo Thomàs en veinte y uno pone:  
Natividad â veinte y cinco viene,  
Sigue Estevan: y Juan bien se propone  
En veinte y siete: en veinte y ocho tiene,  
Segun el orden fiel, que lo dispone,  
De Innocentes el titulo oportuno:  
Y San Sylvestre està en el treinta y uno.

*Fiestas movibles en que no se puede trabajar.*

**L** Os Domingos del año reservando,  
Y de Resurreccion primero dia,  
Y segundo: el primero venerando  
Del Espiritu Santo, y Pasqua pia:  
La Ascension del Señor siempre guardando,  
Y del dia del *Corpus* la alegria:  
Bien puedes trabajar dia festivo,  
Si no es aquel, que en el siguiente exhibo.

*Fieff*

*Fiestas fixas.*

**E**L dia del Señor Circuncidado,  
 De los Reyes la fiesta celebrada,  
 La Purificacion tan del agrado  
 De Maria, y en aquel, que fuè annunciada:  
 Isidoro Arzobispo proclamado,  
 Y el Baptista en su fiesta acostunbrada:  
 San Pedro con San Pablo un mismo dia,  
 Y Sant-Iago despues su fiesta envia.

La Assumpcion de Maria Soberana,  
 Y la Natividad de esta Señora:  
 Los Santos todos, que la Iglesia explana:  
 Concepcion de Maria, nuestra Aurora:  
 Nacimiento de Christo, que nos sana:  
 Y Estevan Proto-Martyr, que se adora:  
 Los dias, que mi Musa aquí contraxo,  
 Dexaràs, fino el Cielo, tu trabajo.

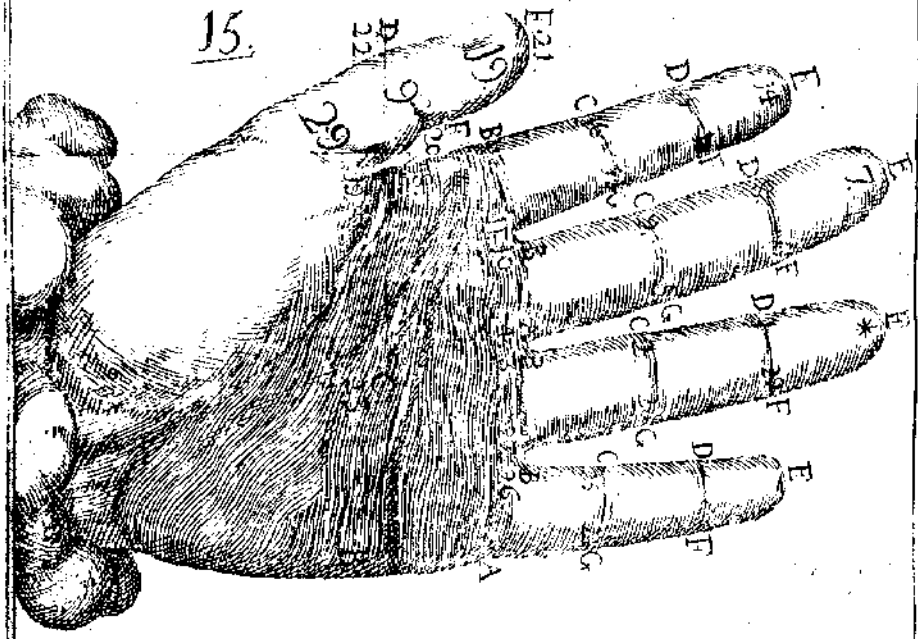
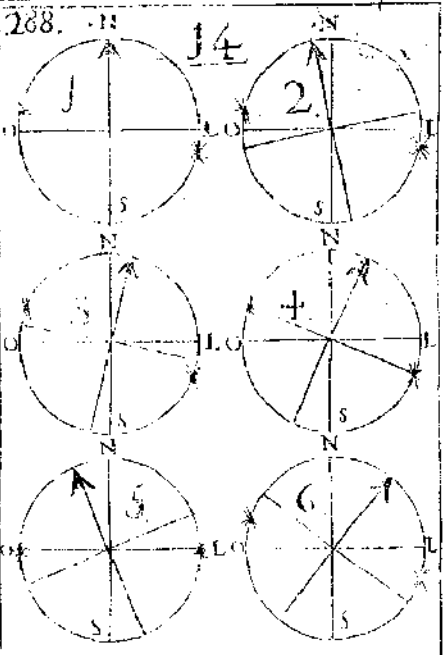
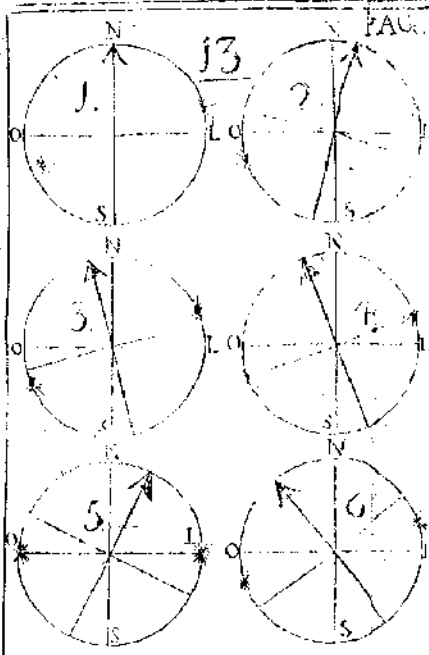
*Para las Vigilias del Año.*

**L**As fiestas con Vigilia determinan  
 Estos versos, si ariendes con cuidado  
 Ser fixas todas; mas serà movable  
 La Pasqua del Espiritu Sagrado,

Febrero à veinte y quatro San Mathias,  
 Al Baptista dà Junio en veinte, y quatro,  
 A veinte y nueve el mismo nos ofrece  
 Al Apostol San Pedro, con San Pablo.

Julio nos dà en el dia veinte y cinco  
 Al Tutelar de España Sant-Iago:

Ago.



Agosto â diez Lorenzo, Assumpcion quinze:  
Y â San Bartholomè en el veinte y quatro.

De Septiembre en el dia veinte y uno  
San Matheo se ofrece, y luego hallo  
San Simon, y San Judas, por Octubre  
En el dia veinte y ocho colocados.

Noviembre â todos Santos dà el primero,  
Y â San Andrès el ultimo ha tocado:

Thomàs â veinte y uno de Diciembre,  
Y â Dios nacido al veinte y cinco hallamos.

Todo lo escripto sujeto â la correccion  
de Nra. Sta. Madre Iglesia Catholica, Apost-  
olica, y Romana, en cuya obediencia vivo,  
y espero morir.

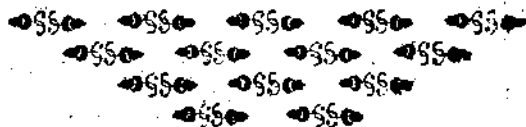
LAUS DEO,

ET BEATISSIMÆ

VIRGINI MARIÆ,

SUB GLORIOSISSIMO TITULO DEL

BUEN--AYRE.



*Estas ocho Estrellas tienen la Declinacion Septentrional.*

	La Polar, ó del Norte. Diferencia de s. años es 1. m. 42. seg.			La Cabra del hombro del Coche-ro. Dif. de s. años es 0. min. 30. seg.			Lucida de Lyra. Diferencia de s. años es 0. min. 12. seg.			La del faldon de Pootes, llamada Arturo. Dif. de s. 1. m. 28. y med. s.		
Años.	o.	min.	seg.	o.	min.	seg.	o.	min.	seg.	o.	min.	seg.
1750.	87.	59.	51.	45.	45.	0.	38.	34.	16.	20.	33.	17.
1755.	88.	1.	33.	45.	45.	30.	38.	34.	28.	20.	31.	49.
1760.	88.	3.	15.	45.	46.	0.	38.	34.	40.	20.	30.	20.
1765.	88.	4.	57.	45.	46.	30.	38.	34.	52.	20.	28.	52.
1770.	88.	6.	39.	45.	47.	0.	38.	35.	4.	20.	27.	23.
1775.	88.	8.	21.	45.	47.	30.	38.	35.	16.	20.	25.	55.
1780.	88.	10.	3.	45.	48.	0.	38.	35.	28.	20.	24.	26.
1785.	88.	11.	45.	45.	48.	30.	38.	35.	40.	20.	22.	58.
1790.	88.	13.	27.	45.	49.	0.	38.	35.	52.	20.	21.	29.
1795.	88.	15.	9.	45.	49.	30.	38.	36.	4.	20.	20.	1.
1800.	88.	16.	51.	45.	50.	0.	38.	36.	16.	20.	18.	52.

	La Cola de el Leon. Diferen- cia de 5. años es			El Ojo de Tau- ro, llamada <i>Al- debaran</i> . Diferen- cia de 5. años es			El Corazon de Leon, llamada <i>Regulo</i> . Diferen- cia de 5. años es			El Can menor, llamada <i>Canicu- la</i> . Diferencia de 5. años es		
	1. min. 42. seg.			0. min. 45. seg.			1 an. 25. y med. 1.			0. min. 36. seg.		
Años.	o.	min.	seg.	o.	min.	seg.	o.	min.	seg.	o.	min.	seg.
1750.	15.	57.	4.	15.	59.	40.	13.	11.	1.	5.	55.	12.
1755.	15.	55.	22.	16.	0.	25.	13.	9.	36.	5.	52.	36.
1760.	15.	53.	40.	16.	1.	10.	13.	8.	10.	5.	52.	0.
1765.	15.	51.	58.	16.	1.	55.	13.	6.	45.	5.	51.	24.
1770.	15.	50.	16.	16.	2.	40.	13.	5.	19.	5.	50.	48.
1775.	15.	48.	34.	16.	3.	25.	13.	3.	54.	5.	50.	12.
1780.	15.	46.	52.	16.	4.	10.	13.	2.	28.	5.	49.	36.
1785.	15.	45.	10.	16.	4.	55.	13.	1.	3.	5.	49.	0.
1790.	15.	43.	28.	16.	5.	40.	12.	59.	37.	5.	48.	24.
1795.	15.	41.	46.	16.	6.	25.	12.	58.	12.	5.	47.	48.
1800.	15.	40.	4.	16.	7.	10.	12.	56.	46.	5.	47.	12.

*Estas ocho Estrellas tienen la declinacion Meridional.*

	El Corazon de la Hydra. Difer. de 5. años es 1. min. 15. seg.			El Pie de Orion, llamada Rigel. Dif. de 5. años es 0. m. 18. y med. f.			La Espiga de Virgo. Difer. de 5. años es 1. m. 27. y med. f.			El Can mayor, llamada Sirio. Dif. de 5. años es 0. min. 12. seg.		
Años.	o.	min.	seg.	o.	min.	seg.	o.	min.	seg.	o.	min.	seg.
1750.	7.	34.	0.	8.	18.	57.	9.	49.	45.	16.	20.	0.
1755.	7.	35.	15.	8.	28.	29.	9.	51.	23.	16.	20.	18.
1760.	7.	36.	30.	8.	28.	0.	9.	53.	0.	16.	20.	30.
1765.	7.	37.	45.	8.	27.	32.	9.	54.	38.	16.	20.	42.
1770.	7.	39.	0.	8.	27.	3.	9.	56.	15.	16.	20.	54.
1775.	7.	40.	15.	8.	26.	35.	9.	57.	53.	16.	21.	6.
1780.	7.	41.	30.	8.	26.	6.	9.	59.	30.	16.	21.	18.
1785.	7.	42.	45.	8.	25.	38.	10.	1.	8.	16.	21.	30.
1790.	7.	44.	0.	8.	25.	9.	10.	2.	45.	16.	21.	42.
1795.	7.	45.	15.	8.	24.	41.	10.	4.	23.	16.	21.	54.
1800.	7.	46.	30.	8.	24.	12.	10.	6.	0.	16.	21.	6.



	El Corazon de Escorpion, llamada <i>Antares</i> . Dif. de 5. años es o. min. 48. seg.			La de Aquario, llamada <i>Fomaban</i> . Diferencia de 5. años es 1. min. 20. seg.			El Timon de la Nao, llamada <i>Cano</i> . Diferencia de 5. años es o. min. 7. seg.			El Pie del Cruzero. Diferencia de 5. años es 1. min. 40. seg.		
Años.	o.	min.	seg.	o.	min.	seg.	o.	min.	seg.	o.	min.	seg.
1750.	25.	47.	54.	30.	53.	10.	51.	37.	30.	61.	38.	52.
1755.	25.	48.	42.	30.	51.	40.	51.	37.	37.	61.	40.	32.
1760.	25.	49.	30.	30.	50.	10.	51.	37.	44.	61.	42.	12.
1765.	25.	50.	18.	30.	48.	40.	51.	37.	51.	61.	45.	52.
1770.	25.	51.	6.	30.	47.	10.	51.	37.	58.	61.	45.	32.
1775.	25.	51.	54.	30.	45.	40.	51.	38.	5.	61.	47.	12.
1780.	25.	52.	42.	30.	44.	10.	51.	38.	12.	61.	48.	52.
1785.	25.	53.	30.	30.	42.	40.	51.	38.	19.	61.	50.	32.
1790.	25.	54.	18.	30.	41.	10.	51.	38.	26.	61.	52.	12.
1795.	25.	55.	6.	30.	39.	40.	51.	35.	33.	61.	53.	52.
1800.	25.	55.	54.	30.	38.	10.	51.	38.	40.	61.	55.	32.

*Tabla, de lo que se ha de añadir, ó quitar de la observacion de la Polar, quando esta arrambada con alguno de los Rumbos Generales, para saber la altura de Polo.*

	Noroest.	Norte.	Nordest.	Leste.	Sueste.	Sur.	Suduest.	Oeste.
	S.	S.	S.	S.	R.	R.	R.	R.
Año.	o. min.	o. min.	o. min.	o. min.	o. min.	o. min.	o. min.	o. min.
1750.	0. 34.	1. 46.	1. 54.	0. 54.	0. 37.	1. 47.	1. 55.	0. 57.
1755.	0. 34.	1. 45.	1. 53.	0. 53.	0. 37.	1. 45.	1. 53.	0. 56.
1760.	0. 34.	1. 43.	1. 51.	0. 53.	0. 37.	1. 44.	1. 51.	0. 55.
1765.	0. 33.	1. 42.	1. 49.	0. 52.	0. 36.	1. 43.	1. 50.	0. 54.
1770.	0. 33.	1. 40.	1. 48.	0. 51.	0. 36.	1. 41.	1. 49.	0. 53.
1775.	0. 33.	1. 39.	1. 46.	0. 50.	0. 36.	1. 40.	1. 47.	0. 52.
1780.	0. 33.	1. 38.	1. 44.	0. 49.	0. 35.	1. 38.	1. 45.	0. 51.
1785.	0. 32.	1. 36.	1. 43.	0. 48.	0. 35.	1. 37.	1. 43.	0. 50.
1790.	0. 32.	1. 35.	1. 41.	0. 47.	0. 35.	1. 35.	1. 41.	0. 49.
1795.	0. 32.	1. 33.	1. 39.	0. 46.	0. 34.	1. 34.	1. 40.	0. 48.
1800.	0. 32.	1. 32.	1. 38.	0. 45.	0. 34.	1. 33.	1. 38.	0. 47.

*Año 1. Tablas de las Declinaciones del Sol.*

	Enero.		Febrero.		Marzo.		Abril.	
D.	o. min.		o. min.		o. min.		o. min.	
1	23	01	16	58	7	23	04	45
2	22	55	16	41	7	00	05	08
3	22	49	16	24	6	57	05	31
4	22	43	16	06	6	14	05	54
5	21	36	15	47	5	51	06	17
6	22	29	15	28	5	28	06	40
7	22	21	15	09	5	05	07	03
8	22	13	14	50	4	41	07	25
9	22	05	14	31	4	19	07	47
10	21	56	14	12	3	55	08	09
11	21	40	13	52	3	31	08	31
12	21	30	13	32	3	08	08	59
13	21	26	13	12	2	44	09	15
14	21	15	12	52	2	20	09	37
15	21	04	12	31	1	56	09	58
16	20	53	12	10	1	32	10	19
17	20	41	11	49	1	09	10	40
18	20	28	11	28	0	46	11	01
19	20	16	11	07	0	22	11	22
20	20	03	10	45	0 N	03	11	42
21	19	49	10	23	0	26	12	02
22	19	35	10	01	0	50	12	22
23	19	21	09	39	1	14	12	42
24	19	07	09	17	1	38	13	02
25	18	52	08	53	2	01	13	22
26	18	37	08	31	2	25	13	41
27	18	21	08	09	2	49	14	00
28	18	05	07	46	3	13	14	19
29	17	49			3	36	14	38
30	17	33			3	59	14	56
31	17	15			4	22		

*Año 1. Tablas de las Declinaciones del Sol.*

	Mayo.		Junio.		Julio.		Agosto.	
D.	o. min.		o. min.		o. min.		o. min.	
1	15	14	22	10	23	09	15	00
2	15	32	22	17	23	04	17	44
3	15	50	22	24	22	58	17	28
4	16	07	22	31	22	54	17	12
5	16	14	22	38	22	48	16	56
6	16	41	22	44	22	43	16	40
7	16	57	22	50	22	36	16	21
8	17	13	22	55	22	29	16	05
9	17	29	23	00	22	22	15	48
10	17	45	23	05	22	15	15	31
11	18	01	23	10	22	08	15	14
12	18	16	23	13	21	59	14	56
13	18	31	23	16	21	50	14	38
14	18	46	23	19	21	41	14	20
15	19	01	23	22	21	32	14	02
16	19	15	23	25	21	22	13	44
17	19	28	23	27	21	12	13	24
18	19	41	23	28	21	01	13	04
19	19	54	23	29	20	50	12	44
20	20	06	23	30	20	39	12	24
21	20	18	23	30	20	28	12	04
22	20	30	23	30	20	16	11	44
23	20	41	23	29	20	04	11	23
24	20	52	23	28	19	52	11	02
25	21	03	23	27	19	39	10	41
26	21	14	23	25	19	26	10	20
27	21	24	23	22	19	12	09	59
28	21	34	23	19	18	58	09	38
29	21	43	23	16	18	44	09	17
30	21	52	23	13	18	30	08	56
31	22	01			18	15	08	34

*Año r. Tablas de las Declinaciones del Sol.*

	Septemb.		Oktubre.		Noviemb.		Diciemb.	
	O. h.	min.	O. h.	min.	O. h.	min.	O. h.	min.
1	8	12	01	12	14	36	21	56
2	7	51	03	43	14	55	22	04
3	7	30	04	06	15	14	22	12
4	7	08	04	2	15	32	22	20
5	6	46	04	51	15	50	22	18
6	6	24	05	15	16	00	21	35
7	6	01	05	38	16	26	21	42
8	5	38	06	01	16	44	22	48
9	5	15	06	24	17	01	22	54
10	4	51	06	47	17	18	23	00
11	4	27	07	10	17	35	23	05
12	4	04	07	33	17	51	23	10
13	3	41	07	56	18	07	23	14
14	3	18	08	18	18	23	23	18
15	2	55	08	40	18	38	23	21
16	2	32	09	02	18	55	23	24
17	2	09	09	24	19	08	23	26
18	1	46	09	46	19	22	23	28
19	1	23	10	08	19	36	23	30
20	0	57	10	30	19	50	23	30
21	0	33	10	51	20	04	23	30
22	0	12	11	12	20	17	23	30
23	0	5	11	33	20	29	23	29
24	0	36	11	54	20	41	23	27
25	0	59	12	15	20	53	23	25
26	1	22	12	36	21	05	23	24
27	1	46	12	56	21	16	23	21
28	2	10	13	16	21	25	23	18
29	2	33	13	35	21	36	23	15
30	2	56	14	56	21	45	23	11
31	3	14	14	16			23	07

*Año 2. Tablas de las Declinaciones del Sol*

	Enero.		Febrero.		Marzo.		Abril.	
D.	O.	min.	O.	min.	O.	min.	O.	min.
1	23	02	17	03	7	32	04	39
2	22	56	16	45	7	09	05	02
3	22	50	16	27	6	45	05	25
4	22	44	16	09	6	21	05	48
5	22	38	15	51	5	57	06	11
6	22	31	15	33	5	33	06	53
7	22	23	15	14	5	10	06	56
8	22	15	14	55	4	47	07	19
9	22	06	14	36	4	24	07	41
10	21	57	14	17	4	00	08	03
11	21	4	13	57	3	36	08	25
12	21	33	13	37	3	13	08	47
13	21	28	13	17	2	50	09	09
14	21	18	12	57	2	26	09	31
15	21	07	12	36	2	02	09	52
16	20	56	12	15	1	38	10	13
17	20	44	11	54	1	15	10	34
18	20	32	11	33	0	51	10	55
19	20	19	11	12	0	27	11	16
20	20	06	10	50	0	03	11	37
21	19	53	10	28	0 N	21	11	57
22	19	39	10	06	0	44	12	18
23	19	25	09	44	1	08	12	38
24	19	11	09	22	1	32	12	58
25	18	56	09	00	1	55	13	18
26	18	41	08	37	2	18	13	38
27	18	25	08	15	2	42	13	57
28	18	09	07	52	3	06	14	16
29	17	53			3	30	14	34
30	17	37			3	53	14	52
31	17	20			4	16		

*Año 2. Tablas de las Declinaciones del Sol.*

	Mayo.		Junio.		Julio.		Agosto.	
D.	o. min.		o. min.		o. min.		o. min.	
1	15	10	22	07	23	10	18	03
2	15	28	22	15	23	05	17	48
3	15	46	22	22	23	00	17	32
4	16	03	22	29	22	55	17	16
5	16	20	22	36	22	50	17	00
6	16	37	22	43	22	45	16	44
7	16	54	22	49	22	38	16	27
8	17	10	22	54	22	31	16	10
9	17	26	22	59	22	24	15	53
10	17	42	22	03	22	16	15	36
11	17	50	23	09	22	08	15	18
12	18	13	23	13	22	00	15	00
13	18	28	23	16	21	52	14	42
14	18	43	23	19	21	43	14	24
15	18	57	23	22	21	34	14	05
16	19	11	23	25	21	25	13	49
17	19	24	23	27	21	15	13	27
18	19	37	23	28	21	04	13	08
19	19	50	23	29	20	53	12	48
20	20	03	23	30	20	42	12	28
21	20	16	23	30	20	31	12	08
22	20	28	23	30	20	19	11	48
23	20	39	23	29	20	07	11	28
24	20	50	23	28	19	55	11	07
25	21	01	23	27	19	42	10	46
26	21	12	23	25	19	29	10	25
27	21	22	23	23	19	15	10	04
28	21	32	23	20	19	01	09	43
29	21	41	23	17	18	47	09	22
30	21	50	23	14	18	33	09	01
31	21	50			18	18	08	39

*Año 2. Tablas de las Declinaciones del Sol.*

Septemb.		Octubre.		Noviembre.		Diciembre.	
D.	O. hora.	O. min.	O. hora.	O. min.	O. hora.	O. min.	O. hora.
1	8	17	03	14	14	31	21 54
2	7	55	03	38	14	50	22 03
3	7	33	04	01	15	09	22 11
4	7	11	04	24	15	28	22 19
5	6	49	04	47	15	46	22 27
6	6	26	05	10	16	04	22 35
7	6	04	05	33	16	22	22 41
8	5	42	05	56	16	40	22 47
9	5	19	06	19	16	57	22 53
10	4	56	06	42	17	14	22 59
11	4	33	07	05	17	31	23 05
12	4	10	07	28	17	47	23 09
13	3	47	07	51	18	04	23 13
14	3	24	08	13	18	19	23 17
15	2	01	08	35	18	35	23 20
16	2	38	08	57	18	50	23 23
17	2	15	09	19	19	04	23 25
18	1	52	09	41	19	18	23 27
19	1	29	10	03	19	32	23 29
20	1	06	10	25	19	46	23 30
21	0	43	10	47	20	00	23 30
22	0	18	11	07	20	15	23 30
23	0	50	11	28	20	26	23 29
24	0	30	11	49	20	38	23 28
25	0	04	12	10	20	50	23 27
26	1	17	12	31	21	02	23 25
27	1	41	12	51	21	13	23 22
28	2	04	13	11	21	24	23 19
29	2	27	13	31	21	34	23 16
30	2	50	13	51	21	44	23 12
31			14	11			23 08



*Año 3. Tablas de las Declinaciones del Sol.*

Enero.		Febrero.		Marzo.		Abril.	
D.	o. min.	D.	o. min.	D.	o. min.	D.	o. min.
1	23 05	17	07	7	54	04	33
2	22 57	16	49	7	12	04	56
3	22 51	16	31	6	50	05	19
4	22 45	16	13	6	28	05	42
5	22 39	15	55	6	05	06	05
6	22 33	15	37	5	43	06	28
7	22 25	15	18	5	18	06	51
8	22 17	14	59	4	54	07	13
9	22 09	14	40	4	30	07	35
10	22 00	14	21	4	06	07	57
11	21 51	14	02	3	42	08	19
12	21 40	13	42	3	19	08	41
13	21 29	13	22	2	56	09	03
14	21 18	13	02	2	32	09	25
15	21 07	12	41	2	08	09	47
16	20 55	12	20	1	44	10	00
17	20 44	11	59	1	20	10	29
18	20 32	11	38	0	56	10	50
19	20 20	11	17	0	32	11	11
20	20 08	10	55	0	09	11	32
21	19 56	10	30	0 N	15	11	52
22	19 42	10	11	0	39	12	12
23	19 28	09	49	1	03	12	32
24	19 14	09	27	1	27	12	52
25	18 59	09	05	1	50	13	12
26	18 44	08	41	2	13	13	32
27	18 28	08	20	2	57	13	51
28	18 12	07	57	3	01	14	10
29	17 56			3	24	14	29
30	17 40			3	47	14	47
31	17 23			3	10		

*Año 3. Tablas de las Declinaciones del Sol.*

	Mayo.		Junio.		Julio.		Agosto.	
D.	o. min.		o. min.		o. min.		o. min.	
1	15	06	22	05	23	11	18	07
2	15	24	22	13	23	06	17	52
3	15	42	22	21	23	01	17	36
4	15	59	22	28	22	56	17	20
5	16	16	22	35	22	51	17	04
6	16	33	22	42	22	46	16	48
7	16	50	22	48	22	39	16	31
8	17	07	22	53	22	32	16	14
9	17	24	22	58	22	25	15	57
10	17	40	23	03	22	18	15	40
11	17	56	23	08	22	11	15	22
12	18	11	23	12	22	03	15	04
13	18	25	23	15	21	54	14	46
14	18	39	23	18	21	45	14	28
15	18	53	23	21	21	36	14	09
16	19	07	23	24	21	27	13	50
17	19	21	23	26	21	17	13	31
18	19	34	23	28	21	07	13	12
19	19	47	23	29	20	56	12	53
20	20	00	23	30	20	45	12	33
21	20	13	23	30	20	34	12	13
22	20	25	23	30	20	22	11	53
23	20	36	23	29	20	10	11	33
24	20	47	23	28	19	58	11	12
25	20	58	23	27	19	45	10	51
26	21	09	23	26	19	32	10	30
27	21	19	23	24	19	18	10	09
28	21	29	23	21	19	04	09	48
29	21	39	23	18	18	50	09	27
30	21	48	23	15	18	36	09	06
31	21	57			18	21	08	44

*Año 3. Tablas de las Declinaciones del Sol.*

Septiemb.		Octubre.		Noviemb.		Diciemb.	
D.	o. min.	o. min.	o. min.	o. min.	o. min.	o. min.	o. min.
1	8 29	03 08	14 23	21 51			
2	8 07	03 32	14 43	22 00			
3	7 44	03 55	15 03	22 09			
4	7 21	04 18	15 21	22 17			
5	6 58	04 41	15 41	22 25			
6	6 35	05 04	16 00	22 33			
7	6 12	05 27	16 18	22 39			
8	5 49	05 50	16 36	22 46			
9	5 26	06 13	16 53	22 51			
10	5 03	06 36	17 10	22 57			
11	4 39	06 59	17 27	23 03			
12	4 16	07 22	17 43	23 07			
13	3 53	07 45	17 59	23 11			
14	3 30	08 07	18 15	23 15			
15	3 07	08 29	18 31	23 19			
16	2 43	08 51	18 46	23 23			
17	2 20	09 13	19 01	23 26			
18	1 57	09 35	19 15	23 27			
19	1 34	09 57	19 29	23 28			
20	1 10	10 19	19 43	23 20			
21	0 46	10 41	19 57	23 30			
22	0 23	11 02	20 10	23 30			
23	0 S 01	11 23	20 22	23 30			
24	0 25	11 44	20 34	23 29			
25	0 48	12 05	20 46	23 27			
26	1 11	12 26	20 58	23 24			
27	1 35	12 47	21 09	23 22			
28	1 59	13 07	21 20	23 19			
29	2 22	13 27	21 31	23 16			
30	2 45	13 47	21 42	23 13			
31		14 07		23 09			

*Año 2. Tablas de las Declinaciones del Sol.*

	Enero.		Febrero.		Marzo.		Abril.	
D.	O.	min.	O.	min.	O.	min.	O.	min.
1	23	01	17	11	7	17	04	51
2	22	56	16	54	6	54	05	14
3	22	51	16	36	6	31	05	37
4	22	46	16	18	6	08	06	00
5	22	40	16	00	0	45	06	23
6	22	34	15	42	5	24	06	45
7	22	26	15	23	4	58	07	08
8	22	18	15	04	4	35	07	31
9	22	10	14	45	3	12	07	53
10	22	02	14	26	3	48	08	15
11	21	56	14	05	3	24	09	37
12	21	47	13	47	3	01	08	59
13	21	33	13	27	2	38	09	21
14	21	23	13	07	2	14	09	42
15	21	12	12	47	1	50	10	03
16	21	01	12	27	1	26	10	24
17	20	48	12	06	1	02	10	45
18	20	35	11	44	0	39	11	06
19	20	22	11	22	0	14	11	27
20	19	09	11	00	0	N 09	11	48
21	19	56	10	38	0	33	12	08
22	19	43	10	16	0	57	12	28
23	19	30	09	54	1	21	12	48
24	19	16	09	32	1	45	13	08
25	19	02	09	10	1	08	13	27
26	18	48	08	47	2	31	13	46
27	18	32	08	25	2	55	14	05
28	18	16	08	03	3	19	14	24
29	18	00	07	40	3	42	14	41
30	17	44			4	05	15	01
31	17	28			4	28		

*Año 4. Tablas de las Declinaciones del Sol.*

Mayo.			Junio.		Julio.		Agosto.	
D.	O. min.		O. min.		O. min.		O. min.	
1	15	19	21	11	23	08	17	56
2	15	37	22	18	23	03	17	40
3	15	55	22	25	22	58	17	24
4	16	12	22	32	22	53	17	08
5	16	29	22	39	22	47	16	52
6	16	46	22	46	22	41	16	35
7	17	02	22	51	22	34	16	18
8	17	18	22	56	22	27	16	01
9	17	34	23	01	22	20	15	44
10	17	50	23	06	22	13	15	27
11	18	06	23	11	22	05	15	09
12	18	21	23	14	21	56	14	51
13	18	36	23	17	21	47	14	32
14	18	50	23	20	21	38	14	13
15	19	04	23	23	21	29	13	54
16	19	18	23	26	21	20	13	35
17	19	31	23	27	21	09	13	16
18	19	44	23	28	20	58	12	57
19	19	57	23	29	20	47	12	38
20	20	10	23	30	20	36	12	18
21	20	22	23	30	20	25	11	58
22	20	33	23	30	20	13	11	38
23	20	44	23	29	20	01	11	18
24	20	55	23	28	19	48	10	57
25	21	06	23	26	19	35	10	36
26	21	17	23	24	19	22	10	15
27	21	27	23	21	19	08	09	54
28	21	36	23	18	19	54	09	33
29	21	45	23	15	18	40	09	12
30	21	54	23	12	18	26	08	50
31	22	03			18	11	08	28

*Año 4. Tablas de las Declinaciones del Sol.*

	Septiembre.		Octubre.		Noviembre.		Diciembre.	
D.	o. min.		o. min.		o. min.		o. min.	
1	8	06	03	26	14	41	21	58
2	7	44	03	50	15	00	22	06
3	7	22	04	13	15	19	22	14
4	7	00	04	36	15	37	22	22
5	6	38	04	59	15	51	22	30
6	6	15	05	21	16	13	22	38
7	5	53	05	45	16	31	22	44
8	5	30	06	08	16	48	22	50
9	5	07	06	31	17	05	22	56
10	4	44	06	54	17	22	23	01
11	4	21	07	16	17	39	23	07
12	3	58	07	39	17	55	23	11
13	3	34	08	02	18	11	23	15
14	3	10	08	14	18	27	23	18
15	2	46	08	46	18	43	23	21
16	2	22	09	08	18	58	23	24
17	2	00	09	30	19	12	23	26
18	1	38	09	52	19	26	23	28
19	1	15	10	14	19	40	23	29
20	0	52	10	36	19	54	23	30
21	0	29	10	57	20	07	23	30
22	0	05	11	19	20	20	23	30
23	0	5	11	40	20	32	23	29
24	0	42	12	01	20	44	23	28
25	1	05	12	22	20	56	23	26
26	1	28	12	43	21	08	23	24
27	1	52	13	03	21	19	23	21
28	2	16	13	23	21	29	23	18
29	2	39	13	43	21	39	23	14
30	3	02	14	02	21	49	23	10
31			14	21			23	06

*Tabla de las Amplit. Ortiva, y Occidua del Sol:  
Grados de altura de Polo.*

Declin. del Sol.	1.		2.		3.		4.		5.	
	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.
1	0	01	01	01	01	01	01	01	0	0
2	2	02	02	02	02	02	02	02	0	0
3	3	03	03	03	03	03	03	03	1	1
4	4	04	04	04	04	04	14	14	1	1
5	5	05	05	05	05	05	15	15	1	1
6	6	06	06	06	16	16	16	16	1	1
7	7	07	07	07	17	17	17	17	2	2
8	8	08	08	08	18	18	18	18	2	2
9	9	09	09	09	19	19	19	19	2	2
10	10	010	010	010	110	110	210	210	2	2
11	11	011	011	011	111	111	211	211	3	3
12	12	012	012	012	112	112	212	212	3	3
13	13	013	013	013	113	113	213	213	3	3
14	14	014	014	014	114	114	214	214	4	4
15	15	015	115	115	115	115	215	215	4	4
16	16	016	116	116	116	116	216	216	4	4
17	17	017	117	117	117	117	317	317	4	4
18	18	018	118	118	118	118	318	318	4	4
19	19	019	119	119	119	119	319	319	5	5
20	20	020	120	120	120	120	320	320	5	5
21	21	021	121	121	221	221	321	321	5	5
22	22	022	122	122	222	222	322	322	5	5
23	23	023	123	123	223	223	423	423	6	6
24 y m	23	30	23	31	23	32	23	34	23	36

*Tabla de las Amplit. Ortiva, y Occidua del Sol.  
Grados de altura de Polo.*

Declin. del Sol.	6.		7.		8.		9.		10.	
	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2
3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	2	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	3	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	3	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	3	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	4	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	4	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	4	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	5	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	5	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	5	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	6	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	6	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	7	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	7	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	7	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	8	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	8	23	23	23	23	23	23	23	23
24 y m.	24	8	24	24	24	24	24	24	24	24



*Tabla de las Amplit. Oriiva; y Occidua del Sol.  
Grados de altura de Polo.*

Declin. del Sol.	11.		12.		13.		14.		15.	
	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.
1	1	11	1	11	2	1	2	1	2	11
2	2	22	3	2	3	2	4	2	4	22
3	3	33	4	3	5	3	5	3	6	33
4	4	44	5	4	6	4	7	4	8	44
5	5	55	7	5	8	5	9	5	11	55
6	6	76	8	6	10	6	11	6	13	76
7	7	87	10	7	11	7	13	7	15	87
8	8	98	11	8	13	8	15	8	17	98
9	9	109	13	9	14	9	17	9	19	109
10	10	1110	14	10	16	10	19	10	21	110
11	11	1311	16	11	18	11	21	11	24	1311
12	12	1412	17	12	19	12	22	12	26	1412
13	13	1513	19	13	21	13	24	13	28	1513
14	14	1614	20	14	23	14	26	14	30	1614
15	15	1715	21	15	24	15	28	15	33	1715
16	16	1816	23	16	26	16	30	16	35	1816
17	17	2017	24	17	28	17	32	17	37	2017
18	18	2118	26	18	30	18	34	18	40	2118
19	19	2219	27	19	31	19	36	19	42	2219
20	20	2320	28	20	33	20	38	20	44	2320
21	21	2521	30	21	35	21	41	21	47	2521
22	22	2622	31	22	37	22	43	22	49	2622
23	23	2723	32	23	39	23	45	23	52	2723
23 y m 23	23	5824	04	24	09	24	16	24	23	5824

*Tabla de las Amplit. Oriiva, y Occidua del Sol.  
Grados de altura de Polo.*

Declin. del Sol.	16.		17.		18.		19.		20.	
	o.	m.o.	o.	m.o.	o.	m.o.	o.	m.o.	o.	m.
1	1	21	1	31	1	31	1	31		4
2	2	52	2	52	2	62	2	72		8
3	3	73	3	83	3	93	3	103		12
4	4	104	4	114	4	124	4	134		15
5	5	125	5	145	5	155	5	175		19
6	6	146	6	166	6	196	6	216		23
7	7	177	7	197	7	227	7	257		27
8	8	198	8	228	8	258	8	288		31
9	9	229	9	259	9	289	9	319		35
10	10	2410	10	2810	10	3110	10	3510		39
11	11	2711	11	3011	11	3411	11	3811		43
12	12	2912	12	3312	12	3812	12	4212		47
13	13	3213	13	3613	13	4113	13	4613		51
14	14	3414	14	3914	14	4414	14	4914		55
15	15	3715	15	4215	15	4715	15	5315		59
16	16	4016	16	4516	16	5116	16	5717	01	
17	17	4217	17	4817	17	5418	18	0118	05	
18	18	4518	18	5118	18	5819	19	0419	12	
19	19	4819	19	5420	19	0120	20	0820	16	
20	20	5120	20	5721	20	0521	21	1221	21	
21	21	5322	21	0022	21	0822	22	1622	25	
22	22	5623	22	0323	22	1123	23	2023	29	
23	23	5924	23	0724	23	1524	24	2424	34	
23 y m	24	5021	24	0924	24	1724	24	2725	07	

*Tabla de las Amplit. Ortiva, y Occidna del Sol.  
Grados de altura de Polo.*

Declin. del Sol.	21.		22.		23.		24.		25.	
	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.
1	1	41		51		51		61		6
2	2	82		92		102		111		12
3	3	131		141		161		171		18
4	4	174		194		214		224		25
5	5	215		245		265		285		31
6	6	266		286		316		346		37
7	7	307		337		367		407		44
8	8	348		388		428		468		50
9	9	399		449		479		529		56
10	10	4310		4810		5210		5711		03
11	11	4811		5311		5812		0312		09
12	12	5212		5823		0313		0913		16
13	13	5714		0214		0914		1514		22
14	14	0115		0715		1415		2115		29
15	16	0616		1316		2016		2716		36
16	17	1017		1017		2517		3417		42
17	18	1518		1518		3118		4018		49
18	19	2019		2019		3719		4619		56
19	20	2420		2420		4320		5321		03
20	21	2921		3921		4921		5922		10
21	22	3422		4422		5523		0523		37
22	23	3923		5024		0124		1224		25
23	24	4524		5525		0725		1925		31
24 y m.	25	5025		2825		4025		5326		06

*Tablas de las Amplit. Ortiva, y Occidua del Sol.  
Grados de altura de Polo.*

del ecli. sol.	26.		27.		28.		29.		30.	
	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.
1	1	71	1	71	1	81	1	91	1	9
2	2	142	2	152	2	162	2	172	2	18
3	3	203	3	223	3	243	3	263	3	28
4	4	274	4	294	4	324	4	354	4	37
5	5	345	5	375	5	405	5	435	5	47
6	6	416	6	446	6	486	6	526	6	56
7	7	487	7	527	7	568	7	018	7	05
8	8	558	8	598	8	049	8	099	8	15
9	10	0110	10	0710	10	1210	10	1810	10	24
10	11	0911	11	1411	11	2111	11	2711	11	34
11	12	1512	12	2212	12	2912	12	3612	12	44
12	13	2213	13	3013	13	3713	13	4513	13	54
13	14	3014	14	3714	14	4614	14	5415	14	03
14	15	3715	15	4515	15	5416	15	0316	15	13
15	16	4416	16	5317	16	0317	17	1317	17	23
16	17	5118	17	0118	18	1218	18	2218	18	33
17	18	5919	19	0919	19	2019	19	3219	19	44
18	20	0720	20	1720	20	2920	20	4120	20	54
19	21	1421	21	2621	21	3821	21	5121	21	05
20	22	2222	22	3422	22	4723	23	0123	23	16
21	23	3023	23	4323	23	5724	24	1124	24	27
22	24	3824	24	5225	24	0625	25	2225	25	38
23	25	4626	25	0126	26	1626	26	3226	26	49
24 y m	26	2026	26	3526	26	5127	27	0727	27	25

*Tabla de las Amplit. Oriiva, y Occidua del Sol.  
Grados de altura de Polo.*

Declin. del Sol.	31.		32.		33.		34.		35.	
	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.
1	1	10	1	11	1	12	1	12	1	13
2	2	20	2	22	2	23	2	25	2	27
3	3	30	3	32	3	35	3	37	3	40
4	4	40	4	43	4	46	4	50	4	53
5	5	50	5	54	5	58	6	02	6	06
6	7	00	7	05	7	10	7	14	7	20
7	8	10	8	16	8	21	8	27	8	33
8	9	21	9	27	9	33	9	40	9	47
9	10	31	10	38	10	45	10	52	11	00
10	11	41	11	49	11	57	12	05	12	14
11	12	52	13	00	13	09	13	18	13	28
12	14	02	14	12	14	21	14	31	14	41
13	15	13	15	23	15	33	15	45	15	56
14	16	24	16	34	16	44	16	58	17	10
15	17	34	17	46	17	59	18	12	18	25
16	18	45	18	58	19	11	19	25	19	39
17	19	56	20	10	20	24	20	39	20	54
18	21	08	21	22	21	37	21	53	22	10
19	22	19	22	35	22	50	23	07	23	25
20	23	31	23	47	24	04	24	22	24	41
21	24	43	25	00	25	18	25	36	25	58
22	25	55	26	13	26	32	26	52	27	13
23	27	07	27	26	27	46	28	07	28	29
23 y m	27	43	28	03	28	23	28	45	29	08

*Tabla de las Amplit. Ortiva, y Occidua del Sol.  
Grados de altura de Polo.*

Declin. del Sol.	36.		37.		38.		39.		40.	
	O.	m.	O.	m.	O.	m.	O.	m.	O.	m.
1	1	14	1	15	1	16	1	17	1	18
2	2	28	2	30	2	32	2	34	2	37
3	3	43	3	45	3	48	3	52	3	55
4	4	57	5	01	5	05	5	09	5	13
5	6	11	6	16	6	21	6	26	6	32
6	7	25	7	31	7	37	7	44	7	50
7	8	40	8	47	8	54	8	01	8	09
8	9	54	9	02	9	10	9	19	9	28
9	11	09	11	18	11	27	11	37	11	47
10	12	24	12	33	12	44	12	55	13	06
11	13	38	13	48	14	01	14	13	14	25
12	14	53	15	05	15	18	15	31	15	45
13	16	08	16	21	16	35	16	49	17	04
14	17	24	17	38	17	53	18	08	18	24
15	18	39	18	55	19	11	19	27	19	45
16	19	55	20	11	20	28	20	46	21	05
17	21	11	21	28	21	47	21	06	22	26
18	22	27	22	46	23	05	23	26	23	47
19	23	43	24	05	24	24	24	46	25	09
20	25	01	25	21	25	45	26	07	26	31
21	26	17	26	39	27	05	27	27	27	54
22	27	35	27	58	28	25	28	49	29	17
23	28	55	29	17	29	44	30	11	30	40
23, y II	29	32	29	57	30	24	30	52	31	22

Tabla de las Amplit. Ortiva, y Occidua de 150  
Grados de altura de Polo.

Declin. del Sol.	41.		42.		43.		44.		45.	
	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.
1	1	20	1	21	1	22	1	23	1	25
2	2	32	2	41	2	42	2	47	2	50
3	3	52	4	02	4	06	4	10	4	15
4	5	18	5	23	5	28	5	34	5	40
5	5	38	6	44	6	51	6	58	7	05
6	7	58	8	05	8	13	8	21	8	30
7	9	18	9	26	9	36	9	45	9	55
8	10	38	10	48	10	58	11	09	11	21
9	11	58	12	09	12	21	12	34	12	47
10	13	18	13	31	13	42	13	58	13	13
11	14	39	14	53	14	07	15	23	15	39
12	15	51	16	15	16	31	16	48	17	06
13	17	20	17	37	17	55	18	13	18	33
14	18	42	19	00	19	15	19	39	20	00
15	19	03	20	23	20	44	21	05	21	28
16	21	25	21	46	22	05	22	32	22	56
17	22	47	23	10	23	34	23	59	24	25
18	24	10	24	34	25	00	25	27	25	55
19	25	33	25	59	26	16	26	55	27	25
20	26	57	27	24	27	53	28	23	28	56
21	28	21	28	50	29	21	29	53	30	27
22	29	45	30	46	30	48	31	21	31	59
23	31	11	31	43	32	13	32	54	33	33
23 y m	31	54	32	27	33	02	33	46	34	20

*Tabla de las Amplit. Ortiva, y Occidua del Sol.  
Grados de altura de Polo.*

Declin. del Sol.	46.		47.		48.		49.		50.	
	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.
1	1	26	1	28	1	30	1	31	1	33
2	2	33	2	36	2	39	2	40	2	42
3	4	39	4	42	4	45	4	46	4	48
4	5	46	5	49	5	52	5	53	5	55
5	7	52	7	55	7	58	7	59	7	61
6	8	40	8	43	8	46	8	47	8	49
7	10	07	10	10	10	13	10	14	10	16
8	11	34	11	37	11	40	11	41	11	43
9	13	02	13	05	13	08	13	09	13	11
10	14	29	14	32	14	35	14	36	14	38
11	15	58	15	01	15	04	15	05	15	07
12	17	26	17	29	17	32	17	33	17	35
13	18	56	18	59	18	02	18	03	18	05
14	20	24	20	27	20	30	20	31	20	33
15	21	53	21	56	21	59	21	00	21	02
16	23	23	23	26	23	29	23	30	23	32
17	24	53	24	56	24	59	24	00	24	02
18	26	25	26	28	26	31	26	32	26	34
19	27	57	27	00	27	03	27	04	27	06
20	29	30	29	33	29	36	29	37	29	39
21	31	04	31	07	31	10	31	11	31	13
22	32	38	32	41	32	44	32	45	32	47
23	34	14	34	17	34	20	34	21	34	23
23 y m	35	02	35	05	35	08	35	09	35	11



*Tabla de las Amplit. Ortiva, y Occidua del Sol.  
Grados de altura de Polo.*

Declin. del Sol.	51.		52.		53.		54.		55.	
	o.	m.o.	m.o.	m.p.	m.o.	m.	m.	m.	m.	m.
1	1	35	1	37	1	40	3	42	1	45
2	3	11	3	15	3	19	3	24	3	29
3	4	46	4	53	4	59	5	06	5	14
4	6	22	6	30	6	39	6	49	6	59
5	7	58	8	08	8	20	8	32	8	44
6	9	34	9	46	10	00	10	15	10	20
7	11	10	11	25	11	45	11	58	12	16
8	12	47	13	04	13	22	13	42	14	03
9	14	23	14	43	15	04	15	26	15	50
10	16	01	16	23	16	46	17	11	17	37
11	17	39	18	03	18	29	18	57	19	26
12	19	17	19	44	20	12	20	43	21	15
13	20	57	21	26	21	57	22	30	23	05
14	22	36	23	08	23	42	24	18	24	57
15	24	17	24	52	25	28	26	08	26	49
16	25	58	26	36	27	15	27	58	28	43
17	27	41	28	21	29	04	29	50	30	38
18	29	24	30	07	30	54	31	43	32	36
19	31	09	31	55	32	45	33	38	34	35
20	32	55	33	45	34	38	35	35	36	36
21	34	42	35	35	36	33	37	34	38	42
22	36	32	37	28	38	30	39	36	40	49
23	38	23	39	21	40	25	41	40	42	56
23 1/2 y m.	39	19	40	22	41	20	42	42	44	03

*Tabla de las Amplit. Oriiva, y Occidua del Sol.  
Grados de altura de Polo.*

Declin. del Sol.	56.		57.		58.		59.		60.	
	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.
1	1	47	1	50	1	53	1	57	2	0
2	3	34	3	47	3	46	3	53	4	0
3	5	22	5	30	5	40	5	50	6	0
4	7	10	7	21	7	34	7	47	8	1
5	8	58	9	12	9	28	9	45	10	2
6	10	46	11	04	11	23	11	43	12	4
7	12	35	12	56	13	18	13	41	14	6
8	14	25	14	48	15	14	15	41	16	10
9	16	15	16	41	17	10	17	41	18	14
10	18	05	18	36	19	08	19	42	20	19
11	19	57	20	30	21	06	21	45	22	26
12	21	50	22	27	23	06	23	45	24	34
13	23	42	24	24	25	07	25	54	26	44
14	25	38	26	22	27	10	28	01	28	56
15	27	34	28	22	29	14	30	10	31	10
16	29	31	30	24	31	21	32	22	33	25
17	31	31	32	28	33	29	34	25	35	46
18	34	32	34	34	35	40	36	52	38	10
19	35	36	36	43	37	55	39	12	40	37
20	37	42	38	54	40	12	41	37	43	10
21	39	51	41	08	42	33	44	05	46	06
22	42	01	43	27	44	59	46	40	47	03
23	44	20	45	51	47	30	49	21	52	00
23 y m.	45	29	47	04	48	48	50	14	52	54

*Tabla de las Amplit. Ortiva, y Occidua del Sol.  
Grados de altura de Polo*

Declin. del Sol.	61.		62.		63.		64.		65.	
	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.	o.	m.
1	2	42	5	12	2	12	17	1	22	
2	4	84	10	4	2	54	34	4	44	
3	6	126	24	6	3	86	51	7	07	
4	8	168	33	8	5	19	09	9	30	
5	10	210	42	11	04	11	28	11	54	
6	12	252	12	52	13	18	15	48	14	18
7	14	33	15	03	15	34	16	09	16	45
8	16	41	17	13	17	51	18	31	19	12
9	18	49	19	28	20	09	20	54	21	41
10	20	57	21	43	22	29	23	20	24	16
11	23	11	23	59	24	51	25	48	26	50
12	25	24	26	17	27	15	28	19	29	28
13	27	39	28	38	29	42	30	52	32	09
14	29	56	31	01	32	12	33	30	34	55
15	32	1	33	27	34	45	36	11	37	46
16	34	36	35	53	37	21	38	57	41	01
17	37	04	38	32	40	05	41	50	44	16
18	39	36	41	10	42	53	44	51	17	31
19	42	10	43	55	45	48	47	52	50	46
20	44	52	46	46	48	53	51	17	54	02
21	47	39	49	45	51	07	55	12	58	33
22	50	24	52	56	55	36	59	07	53	05
23	53	42	56	25	59	23	63	02	57	36
24 v m.	55	20	58	09	61	26	65	27	50	29



